昭和26年6月5日第三種郵便物認可　平成19年3月25日発行（毎月1回25日）　第685号

ISSN　1349−547X

建設の施工企画 3

2007 MARCH No.685

夏の熱を地中に保存した駐車場融雪
福井県管工事設備工業協会の駐車場

背景の建物のコンクリート基礎杭を
熱交換に兼用した地中熱融雪
福井県立音楽堂

除雪　特集

社団法人 日本建設機械化協会

「1・2級建設機械施工技士」

国家資格取得にチャレンジしませんか!

―― 平成19年度建設機械施工技術検定試験のご案内 ――

平成19年度1・2級建設機械施工技術検定試験を次のとおり実施いたしますので、建設機械操作施工に従事している技術者の皆さんは、資格取得を目指してみませんか。

この資格は施工技術の向上を図るため、建設事業の建設機械施工に係る技術力や必要な知識を検定するもので、高い評価が得られ、ご本人と所属の企業にとって大いに役立ちます。

（以下の記載内容は概略ですので、詳細は当協会ホームページを参照又は電話による問合せしてください。）

平成19年2月

国土交通大臣指定試験機関
JCMA 社団法人　日本建設機械化協会
（URL http://www.jcmanet.or.jp）

1. 申込み方法は？

所定の受験申込み用紙に必要事項を記載し、添付書類とともに申込み受付期間に郵送申込み。

平成19年2月中旬から受験申込み用紙など（「受験の手引」一式）を当協会等で販売いたします。

「1級受験の手引」1部 600円（送料 200円）
「2級受験の手引」1部 500円（送料 200円）

問合せ先、販売場所は裏面末尾の一覧表のとおりです。

2. 申込み受付期間は？

平成19年3月15日(木)から4月13日(金)まで

＊インターネット申請も（第一次申請3月31日まで）可能であり、申込希望者は、「受験の手引」を購入せずに、当協会ホームページをご覧ください。

3. 試験日は？

学科試験：平成19年6月17日(日)
実地試験：平成19年8月下旬から9月中旬

＊実地試験は、学科試験合格者のみ受験でき、日程は8月上旬に決定、通知いたします。

4. 受験手数料は？

1級学科試験：10,100円
2級学科試験：1種別につき10,100円（2種別は倍）
1級実地試験：
操作施工法2科目と組合せ施工法の場合 27,800円
操作施工法1科目と組合せ施工法の場合 21,400円
組合せ施工法のみの場合 15,000円
2級実地試験：1種別につき21,600円（2種別は倍）

5. 受験資格は？

(1) この試験は、学科試験と実地試験に区分され、学科試験に合格した方が実地試験を受験できます。

(2) 学歴等の資格区分に応じて一定の実務経験が必要であり、基本的な資格は下表のとおりです。

学歴等の資格区分			1級（必要な実務経験年数）	2級（必要な実務経験年数）
	大学	指定学科	3年以上	1年以上
		指定学科以外	4年6月以上	1年6月以上
	短期大学 高等専門学校	指定学科	5年以上	2年以上
		指定学科以外	7年6月以上	3年以上
	高等学校	指定学科	10年以上	3年以上
		指定学科以外	11年6月以上	4年6月以上
	上記以外	−	15年以上	8年以上
2級資格取得者	高等学校	指定学科	通算8年以上	−
		指定学科以外	通算9年以上	−
	その他	−	通算12年以上	−

＊1級の実務経験には指導監督的実務経験を1年以上を含む必要があります。
＊1年以上の専任の主任技術者の実務経験を有する場合は、受験資格が緩和されます（1級のみ）。
＊2級については、2種類の建設機械を受験する場合の必要実務経験年数です。
＊「指定学科」は、この試験に関し大学、高等学校等における機械工学、土木工学、都市工学等専門的な分野の学科を言い、これらを履修した者の受験資格は緩和されます。

6. 試験地は？

学科試験：北広島市（北海道）、仙台市、東京都、新潟市、名古屋市、東大阪市、広島市、高松市、福岡市、那覇市

＊受験希望地を選択していただきます。

実地試験：石狩市、多賀城市、秩父市、栃木県下都賀郡壬生町、新潟市、小松市、刈谷市、明石市、小野市、広島市、善通寺市、福岡県糟屋郡須恵町、那覇市

＊受験希望地を選択していただきます。
（受験する建設機械の種類によっては、受験地に制約あり。）

7. 試験の種別と使用機械等は？

（1） **学科試験**

- 1級は、土木工学、建設機械一般、建設機械施工法、法規等の一般的な知識を択一式・記述式で行います。
- 2級は、土木工学、建設機械一般、各種別ごとの建設機械施工法、法規等の概略の知識を、共通科目、選択した種別を択一式で行います。
（1種～6種の種別の内、偶数・奇数の組み合わせで、一回の試験で最大2種別まで受験可能）

（2） **実地試験**

- 1級は6種類の建設機械施工法に区分され、実地試験は2種類の施工法を選択し、施工の実技試験を行います。
- 2級は学科合格種別を、施工の実技試験で行います。

1級の機械施工法	2級種別	試験使用機械
トラクタ系機械操作施工法	第 1 種	ブルドーザ
ショベル系機械操作施工法	第 2 種	油圧ショベル
モータ・グレーダ機械操作施工法	第 3 種	モータ・グレーダ
締固め機械操作施工法	第 4 種	ロード・ローラ
舗装用機械操作施工法	第 5 種	アスファルト・フィニッシャー
基礎工事用機械操作施工法	第 6 種	アースオーガ
建設機械組合せ施工法	－	1級のみの記述試験（実地）

8. 資格取得のメリットは？

① 「1級又は2級建設機械施工技士」の称号が付与されます。

② 建設業の許可基準の一つである営業所ごとに置く専任の技術者、建設工事現場に置く主任技術者、又は監理技術者（1級のみ）になれます。

③ 建設業法に基づく経営事項審査における技術力の評価に、技術者数として加点できます。

④ 労働安全衛生法に規定する車両系建設機械などの特定自主検査者（事業主を除く。）として、必要な科目について下表のとおりその全部免除（○）又は一部免除（△）の取扱いが受けられます。

特定自主検査者の取扱い（主要なもの）

事業内検査員資格 ＼ 建設機械技術検定		車両系建設機械			
		整地・運搬・積込み・掘削・解体用	締固め用	基礎工事用	コンクリ打設用
1級建設機械施工技士		○	○	○	△
2級建設機械施工技士	第1種	○	△	△	△
	第2種	○	△	△	△
	第3種	○	△	△	△
	第4種	△	○	△	△
	第5種	△	△	△	△
	第6種	△	△	○	△

◆◆◆ 問合せ先、「受験の手引」請求先一覧表 ◆◆◆

名　称	所　在　地	電話番号
（社）日本建設機械化協会 試験部	〒105-0011　東京都港区芝公園3-5-8　機械振興会館2F（URL http://www.jcmanet.or.jp）	03-3433-1575
同　北海道支部	〒060-0003　札幌市中央区北3条西2-8　さつけんビル5F	011-231-4428
同　東北支部	〒980-0802　仙台市青葉区二日町16-1　二日町東急ビル5F	022-222-3915
同　北陸支部	〒950-0965　新潟市新光町6-1　興和ビル9F	025-280-0128
同　中部支部	〒460-0008　名古屋市中区栄4-3-26　昭和ビル9F	052-241-2394
同　関西支部	〒540-0012　大阪市中央区谷町2-7-4　谷町スリースリーズビル8F	06-6941-8845
同　中国支部	〒730-0013　広島市中区八丁堀12-22　築地ビル4F	082-221-6841
同　四国支部	〒760-0066　高松市福岡町3-11-22　建設クリエイトビル4F	087-821-8074
同　九州支部	〒810-0041　福岡市中央区大名1-8-20　大名クリエイトビル7F	092-741-9380
（社）沖縄建設弘済会	〒901-2122　浦添市勢理客4-18-1　トヨタマイカーセンター4F	098-879-2097
同　北部支所	〒905-1152　名護市字伊差川24-1	0980-53-1555

ご注意

最近、当協会が行うこの技術検定の申込み手続きの代行業務やまぎらわしい名前の講習等の勧誘を行う民間団体がありますが、当協会とは関係がありません。当協会は、電話等により直接勧誘又は案内を行っておりませんし、他の機関に受付等の業務の一部を依頼することもありません。この技術検定の申込み、問合せは、ご本人が直接当協会に行って下さい。

2007年　第9回BICES（中国北京建設機械展示会）「日本パビリオン」　出展募集

㈳日本建設機械化協会は会員各社の発展又、会員及び協会のグローバル化の一助として，アジアに目を向けた活動を展開しています。その一環として，世界中から注目をされている中国に焦点を合わせ，前回2005年に開催されました第8回BICESに日本パビリオン（Japan Pavilion）を出展し，協会を含む13社・団体が出展（20小間）し好評を得ました。**日本パビリオンでは全体を日本のイメージを施した装飾を行うことで，単独の出展よりも来場者の注目を引く機会が多く，皆様のブースでの商談拡大に非常に大きな効果が期待できます。**今回も同様に皆様に出展のご案内をさせて頂きます。この機会に是非中国とのビジネスのチャンスをお作りになりませんか。

記

1. 正式名称：第9回北京国際工程機械展覧会及び技術交流会
9TH　BICES（Beijing International Construction Machinery Exhibition & Seminar）

2. 開催時期： 2007年10月16日－19日

3. 場　　所：北京市郊外　北京九華国際展覧中心
Beijing Jiuhua International Convention & Exhibition Center

4. 募集概要：

本展示会に日本パビリオン（Japan Pavilion）を設営し，日本の先端技術の紹介を通じて，新たな中国とのビジネスの発掘の機会を狙います。

日本パビリオンのメリットは，単独出展に比べ来場者へのアピールが格段に大きく，皆様の製品紹介，商談の機会が多く効率的な活動が出来ます。又，出展・輸送費用なども一括で行うために，費用節減が出来ます。

5. 募集出展社数：

(1) 限定20社：各社9 m^{2}のブースを使用の場合（1社で2小間以上（18 m^{2}以上）の申し込みが有った場合は出展社数が少なくなります事ご承知下さい）

(2) 小間数に限りが御座いますのでお申し込み多数の場合は抽選とさせて頂きます。

6. 申し込み締め切り： 2007年5月31日

7. 募集対象者：当協会団体会員企業及びその関連企業の方々を中心に；

(1) 建設業各社（中国に日本の先端技術を紹介し今後の商機の拡大を考えておられる会社）

(2) 製造業各社（自社のみでは進出，提携先獲得が難しくこの機会を利用したい会社）

(3) その他（中国との商機に興味があり，今後進出や提携等業務拡大を考えて居られる会社）

8. 参加条件：

(1) 当協会が中国側から展示ブースを特別価格にて購入し，出展者の皆様にはお申し込みのブースを実費（US$3,168.00/9 m^2　消費税別途　**予定価格**）にてご購入頂きます。

(2) (1) に加えて，出展各社は共通部分の装飾設営（使用平米数に応じ配分），共通印刷物の作成，自社ブースの追加装飾設営，展示品の搬入／搬出及び展示会でのアテンド（通訳等）費用等をご負担頂きます。

(3) セミナーについては主催者側の別途企画となりますが，各社20分程度（有料）が予定されて居ります。

以上

詳細は下記にお問い合わせ下さい。

㈳日本建設機械化協会
〒105－0011　東京都港区芝公園3－5－8　機械振興会館210号室
TEL ： 03－3433－1501
FAX ： 03－3432－0289
e-mail ： info@jcmanet.or.jp
協会URL ： http://www.jcmanet.or.jp/
担当：業務部

第9回BICES（中国北京建設機械展示会）

出 展 申 込 書

（申込期限:平成 19 年 5 月 31 日）

社団法人 日本建設機械化協会 御中

平成　年　月　日

第9回中国北京建設機械展示会への出展を下記のとおり申し込みます。

1. 申込出展者

会社・団体名	(和文)			
	(英文)			
URL	http://			
担 当 者	部課名		役職名	
	氏 名	印	E-mail	
	住 所	〒		
	T E L		F A X	
予定出展物				

2. 展示方法および区分・小間数

【小間展示】

申込欄								
小間数	1	2	3	4	5	6	7	8
間口(m)	3	6	9	12	15	18	21	24
奥行(m)	3	3	3	3	3	3	3	3
面積(㎡)	9	18	27	36	45	54	63	72

※申込欄に○印を付けて下さい。

3. お問い合わせ／申込先

(社)日本建設機械化協会 業務部

〒105-0011 東京都港区芝公園3－5－8機械振興会館

TEL:03-3433-1501 FAX:03-3432-0289

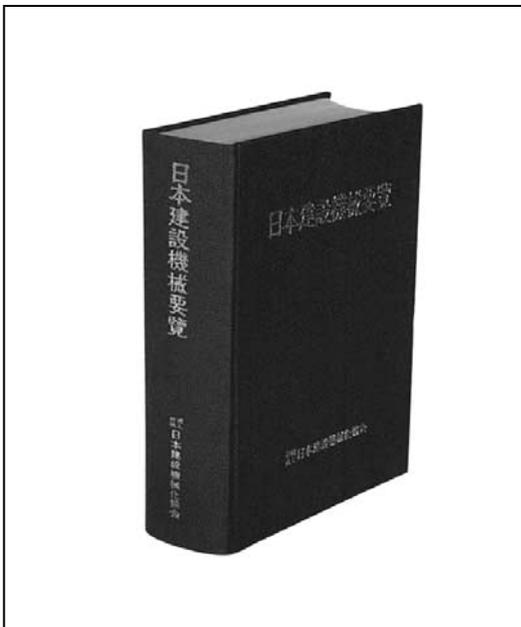
平成19年1月
(社)日本建設機械化協会

2007年版
日本建設機械要覧
発行ご案内と予約ご購入のおすすめ

本協会では、国内における建設機械の実態を網羅した『日本建設機械要覧』を1950年より3年ごとに刊行し、現場技術者の工事計画の立案、積算、機械技術者の建設機械のデータ収集等にご活用頂き、好評を頂いております。

本書は、専門家で構成する編集委員会の審査に基づき、良好な使用実績を示した国産および輸入の各種建設機械、作業船、工事用機械等を選択して写真、図面等のほか、主要諸元、性能、特徴等の技術的事項を網羅しております。今回は、購読者専用Ｗｅｂページによる特典が付いており、2001年版、2004年版のデータもご活用頂けるため、購読者の方々には欠かすことのできない実務必携書となるものと信じております。

なお、本書が刊行されるまでの期間、特別価格（当協会の本部・支部に直接購入申込される方のみ）にて予約募集致しますので、この機会に是非お申し込み下さいますようご案内申し上げます。

体　　裁

Ｂ5版、約1200頁／写真、図面多数／表紙特製

予約価格（予約締切 平成19年３月15日）

会　員　37,800円（本体36,000円）
非会員　46,200円（本体44,000円）
価格には消費税5%が含まれております。
（注）送料は１冊1,050円となります。
「会　員」・・・本協会の本・支部会員または、官公庁、学校等公的機関
「非会員」・・・上記以外

なお、予約募集が終わった後の価格は次のようになります。（消費税5%含む）
会　員　43,050円（本体41,000円）
非会員　51,450円（本体49,000円）
平成19年３月末発刊予定

特　　典

2007年版日本建設機械要覧ご購入の方への特典として、当協会が運営するＷｅｂサイト（要覧クラブ）上において2001年版及び2004年版日本建設機械要覧のPDF版が閲覧及びダウンロードできます。これによって1998年から2006年までの建設機械データがご活用いただけます。

2007年版　内容目次

・ブルドーザおよびスクレーパ
・掘削機械
・積込機械
・運搬機械
・クレーン、インクラインおよびウインチ
・基礎工事機械
・せん孔機械およびブレーカ
・トンネル掘削機および設備機械
・骨材生産機械
・環境保全およびリサイクル機械
・コンクリート機械
・モータグレーダ、路盤機械および締固め機械
・舗装機械
・維持修繕・災害対策機械および除雪機械
・作業船
・高所作業車・エレベータ、リフトアップ工法、横引き工法および新建築生産システム
・空気圧縮機、送風機およびポンプ
・原動機および発電・変電設備等
・建設ロボット、情報化機器、タイヤ、ワイヤロープ、検査機器等

◆　予 約 購 入 申 込 書　◆

㈳日本建設機械化協会　行

日本建設機械要覧　2007年版	冊

上記図書を予約申込み致します。平成19年　月　日（予約締切　平成19年３月15日）

官公庁名 会 社 名			
所　　属			
担当者氏名	㊞	TEL FAX	
住　　所	〒		
送金方法	銀行振込み　・　現金書留　・　その他（　　　　）		
必要事項	見積書（　　）通　・　請求書（　　）通　・　納品書（　　）通 （　　）単価に送料を含む、（　　）単価と送料を２段書きにする **【指定用紙がある場合は、申込書と共にご送付下さい】**		

◆ 申 込 方 法 ◆

①官公庁：FAX、又は現金書留（本部、支部共）
②民　間：（本部へ申込）FAX、文書又は現金書留
　　　　　（支部へ申込）現金書留のみ（但し会員はFAX申込み可）

（注）関東・甲信地区は本部へ、その他の地区は最寄の下記支部あてにお申込み下さい。

［お問合せ及びお申込先］

本　　部	〒105-0011　東京都港区芝公園3-5-8　機械振興会館	TEL 03（3433）1501 FAX 03（3432）0289
北海道支部	〒060-0003　札幌市中央区北三条西2-8　さっけんﾋﾞﾙ	TEL 011（231）4428 FAX 011（231）6630
東北支部	〒980-0802　仙台市青葉区二日町16-1　二日町東急ﾋﾞﾙ	TEL 022（222）3915 FAX 022（222）3583
北陸支部	〒950-0965　新潟市新光町6-1　興和ﾋﾞﾙ	TEL 025（280）0128 FAX 025（280）0134
中部支部	〒460-0008　名古屋市中区栄4-3-26　昭和ﾋﾞﾙ	TEL 052（241）2394 FAX 052（241）2478
関西支部	〒540-0012　大阪市中央区谷町2-7-4　谷町ｽﾘｰｽﾘｰｽﾞﾋﾞﾙ	TEL 06（6941）8845 FAX 06（6941）1378
中国支部	〒730-0013　広島市中区八丁堀12-22　築地ﾋﾞﾙ	TEL 082（221）6841 FAX 082（221）6831
四国支部	〒760-0066　高松市福岡町3-11-22　建設ｸﾘｴｲﾄﾋﾞﾙ	TEL 087（821）8074 FAX 087（822）3798
九州支部	〒810-0041　福岡市中央区大名1-8-20　大名ｸﾘｴｲﾄﾋﾞﾙ	TEL 092（741）9380 FAX 092（731）5387

ご記入いただいた個人情報は、お申込図書の配送・支払い確認等の連絡に利用します。また、当協会の新刊図書案内や事業活動案内のダイレクトメール（DM）送付に利用する場合があります。
（これらの目的以外での利用はいたしません）当協会のプライバシーポリシー（個人情報保護法方針）は、ホームページ（http://www.jcmanet.or.jp/privacy_policy.htm）でご覧いただけます。
当協会からのダイレクトメール（DM）送付が不要な方は、下記□欄にチェック印を付けてください。

☐　当協会からの新刊図書案内や事業活動案内のダイレクトメール（DM）は不要

◆ 日本建設機械化協会『個人会員』のご案内 ◆

会 費 : 年間 9,000円

個人会員は、日本建設機械化協会の定款に明記されている正式な会員で、本協会の目的に賛同し、建設機械・施工技術にご関心のある方であればどなたでもご入会頂けます。

★個人会員の特典

○「建設の施工企画」を機関誌として毎月お届け致します。(一般購入価格　1冊840円/送料別途)。
「建設の施工企画」では、建設機械や建設機械施工に関わる最新の技術情報や研究論文、本協会の行事案内・実施報告などのほか、新工法・新機種の紹介や統計情報等の豊富な情報を掲載しています。

○協会発行の出版図書を会員優待価格(割引価格)で購入できます。

○シンポジウム、講習会、講演会、見学会等、最新の建設機械・建設機械施工の動向にふれることができる協会行事をご案内するとともに、会員優待価格(割引価格)で参加していただけます。

今後、続々と個人会員の特典を準備中です。この機会に是非ご入会下さい!!

◆ 社団法人 日本建設機械化協会について ◆

社団法人 日本建設機械化協会は、建設事業の機械化を推進し、国土の開発と経済の発展に寄与することを目的として、昭和25年に設立された公益法人です。経済産業省および国土交通省の指導監督のもと、建設の機械化に係わる各分野において調査・研究、普及・啓蒙活動を行い、建設の機械化や施工の安全、環境問題、情報化施工、規格の標準化案の作成などの事業のほか、災害応急対策の支援等による社会貢献などを行っております。

今後の建設分野における技術革新の時代の中で、より先導的な役割を果たし、わが国の発展に寄与してまいります。

社団法人 日本建設機械化協会とは…

○建設機械及び建設機械施工に関わる学術研究団体です。(特許法第30条に基づく指定及び日本学術会議協力学術研究団体)
○建設機械に関する内外の規格の審議・制定を行っています。(国際標準専門委員会の国内審議団体(ISO/TC127、TC195、TC214)、日本工業規格(JIS)の建設機械部門原案作成団体、当協会団体規格「JCMAS」の審議・制定)
○建設機械施工技術検定試験の実施機関に指定されています。(建設業法第27条)
○災害発生時には会員企業とともに災害対処にあたります。(国土交通省各地方整備局との「災害応急対策協定」の締結)
○付属機関として「施工技術総合研究所」を有しており、建設機械・施工技術に関する調査研究・技術開発にあたっています。また、高度な専門知識と豊富な技術開発経験に基づいて各種の性能試験・証明・評定等を実施しています。
○北海道から九州まで全国に8つの支部を有し、地域に根ざした活動を展開しています。

■会員構成

会員は日本建設機械化協会の目的に賛同された、個人会員(個人:建設機械や建設施工の関係者等)、団体会員(法人・団体等)ならびに支部団体会員で構成されており、協会の事業活動は主に会員の会費によって運営されています。

■主な事業活動

・学術研究、技術開発、情報化施工、規格標準化等の各種委員会活動。
・建設機械施工技術検定試験の実施。
・機関誌「建設の施工企画」をはじめ各種技術図書・専門図書の発行。
・建設機械と施工技術展示会“CONET”の開催。除雪機械展示会の開催。
・シンポジウム、講習会、講演会、見学会等の開催。海外視察団の派遣。　etc.

■主な出版図書

・建設の施工企画(月刊誌)
・日本建設機械要覧
・建設機械等損料表
・建設機械図鑑
・建設機械用語集
・地球温暖化対策 省エネ運転マニュアル
・建設施工における地球温暖化対策の手引き
・建設機械施工安全技術指針本文とその解説
etc.

その他、日本建設機械化協会の活動内容はホームページでもご覧いただけます !

http://www.jcmanet.or.jp/

※お申し込みには次頁の申込用紙をお使いください。

【お問い合せ・申込書の送付先】
社団法人 日本建設機械化協会　個人会員係
〒105-0011 東京都港区芝公園3－5－8 機械振興会館
TEL:(03)3433-1501　FAX:(03)3432-0289

社団法人 日本建設機械化協会 個人会員係 行
FAX ：（03）3432－0289

社団法人 日本建設機械化協会会長 殿

下記のとおり、日本建設機械化協会個人会員に入会します。

平成　　年　　月　　日

個 人 会 員 入 会 申 込 書		
ふ り が な		生 年 月 日
氏　　名 （自 署）		大正 昭和 平成　　年　　月　　日
機関誌の送付先	A. 勤務先　　B. 自宅　　（ご希望の送付先に○印で囲んで下さい。） ※「勤務先」に送付の場合は下記（A）の項目に、「自宅」に送付の場合は下記（B）の項目にご記入下さい。	
（A） 勤 務 先 名		
（A） 所 属 部 課 名		
（A） 勤 務 先 住 所	〒 TEL ＿＿＿＿＿＿＿＿　　E-mail ＿＿＿＿＿＿＿＿	
（B） 自 宅 住 所	〒 TEL ＿＿＿＿＿＿＿＿　　E-mail ＿＿＿＿＿＿＿＿	
そ の 他 連 絡 事 項	平成　　年　　月より入会	

【会費について】 年間 9,000円

○会費は当該年度前納となります。年度は毎年4月から翌年3月です。
○年度途中で入会される場合、会費は年度末（3月）までの月割りで計算致します。なお、1～3月に入会される場合は、入会年度の月割り会費に、次年度の会費を併せて請求させて頂きます。
○会費には機関誌「建設の施工企画」の費用（年間12冊）が含まれています。
○退会のご連絡がない限り、毎年度継続となります。退会の際は必ず書面にてご連絡下さい。
また、住所変更の際はご一報下さるようお願い致します。

【その他ご入会に際しての留意事項】

○個人会員は、定款上、本協会の目的に賛同して入会する個人です。 ○入会手続きは本協会会長宛に入会申込書を提出する必要があります。 ○会費額は総会の決定により変更されることがあります。 ○次の場合、会員の資格を喪失します：1.退会届が提出されたとき。2.後見開始又は保佐開始の審判をうけたとき。3.死亡し、又は失踪宣言をうけたとき。4.1年以上会費を滞納したとき。5.除名されたとき。 ○資格喪失時の権利及び義務：資格を喪失したときは、本協会に対する権利を失い、義務は免れます。ただし未履行の義務は免れることはできません。 ○退会の際は退会届を会長宛に提出しなければなりません。 ○拠出金の不返還：既納の会費及びその他の拠出金品は原則として返還いたしません。

【個人情報の取扱について】

ご記入頂きました個人情報は、日本建設機械化協会のプライバシーポリシー（個人情報保護方針）に基づき適正に管理いたします。本協会のプライバシーポリシーは http://www.jcmanet.or.jp/privacy_policy.htm をご覧下さい。

20070110-3

http://www.jcmanet.or.jp/

建設の施工企画

2007 年 3 月号　No. 685

目　次

除雪　特集

◇表紙写真説明◇

基礎杭や杭施工法を用いた地中熱，季節間蓄熱の融雪

写真提供：福井県雪対策・建設技術研究所

左の写真は，黒く着色した舗装に埋設された放熱管とその舗装下に鉛直埋設の長さ 19 m 直径 14 cm の熱交換杭 6 行 6 列 36 本（1.5 m 間隔に設置）を閉じた管路とした融雪である。夏の日中に閉じた管路内の水をポンプで循環すると路面の夏の熱が地中に。約 30 ℃に達した地中温度は群杭効果で冬まで保存される。右の写真は，背景の建物のコンクリート基礎杭を熱交換器に兼用しての地中熱融雪。いずれも地球にも地域の環境にやさしく安価である。

平成19年度建設機械施工技術検定試験
─1・2級建設機械施工技士─

平成19年度1・2級建設機械施工技術検定試験を以下のとおり実施します。

この資格は施工技術の向上を図るため，建設事業の建設機械施工に係る技術力や必要な知識を検定するもので，高い評価が得られ，本人と所属の企業にとって大いに役立ちます。

（以下の記載内容は概略ですので，詳細は当協会ホームページを参照又は電話で問合せてください。）

1．申込み方法

所定の受験申込み用紙に必要事項を記載し，添付書類とともに申込み受付期間に郵送申込み。

平成19年2月中旬から受験申込み用紙など（「受験の手引」一式）を当協会等で販売します。

2．申込み受付期間

平成19年3月15日（木）～4月13日（金）まで

＊インターネット申請も（第一次申請3月31日まで）可能であり，申込希望者は，「受験の手引」を購入せずに，当協会ホームページをご覧ください。

3．試験日

学科試験：平成19年6月17日（日）
実地試験：平成19年8月下旬から9月中旬

＊実地試験は，学科試験合格者のみ受験でき，日程は8月上旬に決定，通知します。

4．試験地

学科試験：北広島市（北海道），仙台市，東京都，新潟市，名古屋市，東大阪市，広島市，高松市，福岡市，那覇市

＊受験希望地を選択。

実地試験：石狩市，多賀城市，秩父市，栃木県下都賀郡壬生町，新潟市，小松市，刈谷市，明石市，小野市，広島市，善通寺市，福岡県糟屋郡須恵町，那覇市

＊受験希望地を選択。ただし受験する建設機械の種類によっては，受験地に制約があります。

詳細問い合わせ先：
社団法人日本建設機械化協会試験部
TEL：03-3433-1575
http://www.jcmanet.or.jp

2007年　第9回BICES（中国北京建設機械展示会）「日本パビリオン」　出展募集

正式名称：第9回北京国際工程機械展覧会及び技術交流会
開催時期：2007年10月16日～19日
開催場所：北京市郊外，北京九華国際展覧中心
募集出展社数：限定20社（各社9 m²のブースを使用の場合）
1社で2小間以上の申込が有った場合は出展社数が少なくなります。申込多数の場合は抽選。
申し込み締め切り：2007年5月31日
募集対象者：当協会団体会員企業及びその関連企業を中心に建設業各社，製造業各社，その他
参加条件：
（1）当協会が中国側から展示ブースを特別価格にて購入し，出展者には申し込みのブースを実費（US$3,168.00/9 m² 消費税別途予定価格）にて購入頂きます。
（2）（1）に加えて，出展各社は共通部分の装飾設営（使用平米数に応じ配分），共通印刷物の作成，自社ブースの追加装飾設営，展示品の搬入／搬出及び展示会でのアテンド(通訳等)費用等を負担頂きます。
（3）セミナーについては主催者側の別途企画となりますが，各社20分程度（有料）を予定。

詳細問い合わせ先：
（社）日本建設機械化協会　業務部
TEL：03-3433-1501
FAX：03-3432-0289
e-mail：info@jcmanet.or.jp
http://www.jcmanet.or.jp

2007年版　日本建設機械要覧
ー発行案内と予約購入のおすすめー

本協会では，国内における建設機械のデータを満載した『日本建設機械要覧』を1950年より3年ごとに刊行し，現場技術者の工事計画の立案，積算，機械技術者の建設機械のデータ収集等に活用頂き，好評を頂いています。

2007年版日本建設機械要覧購入の方への特典として，当協会が運営するWebサイト（要覧クラブ）上において2001年版及び2004年版日本建設機械要覧のPDF版が閲覧及びダウンロードできます。

なお，本書が刊行されるまでの期間，特別価格（当協会の本部・支部に直接購入申込される方のみ）にて予約募集しますので，この機会に是非申し込み下さい。

発刊予定：平成19年3月末
体　　裁：B5版，約1200頁／写真，図面多数／表紙特製
予約価格（予約締切 平成19年3月15日）：
会　員　37,800円（本体36,000円）
非会員　46,200円（本体44,000円）
価格は送料別途，消費税5％含む。

なお，予約募集が終わった後の価格は次のようになります。
会　員　43,050円（本体41,000円）
非会員　51,450円（本体49,000円）
（消費税5％含む）

詳細問い合わせ先：
（社）日本建設機械化協会　業務部
TEL：03-3433-1501
FAX：03-3432-0289
e-mail：info@jcmanet.or.jp
http://www.jcmanet.or.jp

ゆきみらい2007 in 会津

除雪機械展示・実演会

平成19年2月8日・9日／福島県会津若松市　会津総合運動公園駐車場

⇧オープニング：テープカット

⇧JCMA　小野会長の挨拶

⇧オープニング：風船とばし

⇧除雪機械展示状況

⇧入場ゲート

⇧小形除雪車による実演

⇧小形除雪車による実演

⇧ラジコン模型の展示

⇧小形除雪車による実演

⇧国土交通省東北技術事務所

⇧いすゞ自動車（株）

⇧岩崎工業（株）

⇧開発工建（株）

⇧川崎重工業（株）／（株）日本除雪機製作所

（株）共栄社

コベルコ建機（株）

（株）小松製作所

新キャタピラー三菱（株）

（株）拓和

TCM（株）

（株）トプコン

新潟トランシス（株）

⇧日産ディーゼル工業（株）

⇧範多機械（株）

⇧日野自動車（株）

⇧矢崎総業（株）

⇧ （株）パトライト

⇧日立建機（株）

⇧三菱ふそうトラック・バス（株）

⇧和同産業（株）

巻頭言

何のために

―雪寒対策をふりかえって―

酒井　孝

昭和31年（1956年）に雪寒法（「積雪寒冷特別地域における道路交通の確保に関する特別措置法」）が制定されて50年が過ぎた。

雪国に住む国会議員が発議し，議員立法として成立したものであり，その目的は「積雪寒冷の度が特にはなはだしい地域における道路の交通を確保するため，当該地域内の道路につき，除雪，防雪及び凍雪害の防止について特別の措置を定め，もってこれらの地域における産業の振興と民生の安定に寄与すること」とされている。

遅れている道路整備を目的として，揮発油税法，道路整備緊急措置法，特別措置法等が成立し，相前後して，雪寒法がスタートしたことは，雪国における冬期道路交通確保への熱望とその重要性を強く示すものである。とりわけ，凍雪害の防止は，雪国に住む人でないと理解できない施策だと思う。

昭和37年（1962年）には「豪雪地帯対策特別措置法」が，住民の生活水準の向上が阻害されている地域について，雪害の防除，その他産業等の基礎条件の改善に関する総合的な対策の樹立・実施を推進し，産業の振興と民生の安定向上を目的として制定され，そのために，豪雪地帯対策基本計画を樹立し，道府県の具体的対応を求めている。

雪寒対策をふり返れば「38豪雪」を大きな契機として，国が本格的に取り組むこととなり，道路構造，施設，除雪機械の研究開発，防雪，凍結害防止と凍結路面，住宅対策等の実施により，無雪期に少しでも近づけ，より安全，安心な道路・生活空間を確保する努力を続けることとなった。

除雪に対応する道路幅員の考え方については，除雪作業と現場のデータを積み重ね，昭和45年（1970年）の道路構造令の改訂に「除雪を勘案する」ことが規定された。

除雪機械についても昭和40年代の早い時期から外国機械の導入が行われたが，日本の雪質と地形，道路構造に適切な対応が出来ず，日本独自の開発が急がれた。

そして，道路管理者，除雪機械メーカー，除雪業者が一丸となって雪の中を走り回り，一つ一つ課題を解決してきた。

現場に生かされる技術開発はこうあるべきだと強く感じている。

昭和50年代に入ると，スパイクタイヤが外国から導入され，雪道走行の安全性に着目され急速な普及となったが，舗装の磨耗，わだち掘れに加えてスパイクタイヤの粉塵による健康と生活環境への影響が大きな社会問題となり，規制の条例，公害調停を経て法律が成立したことにより，スパイクタイヤは使用されなくなった。

その後，冬期路面の安全，安心を確保すべく凍結防止剤の散布が大幅に増大したが，塩の散布量はマクロ的に考えれば，海水濃度に比べてもはるかに少ない量であり，健康への影響等を考える必要はないと考えられる。

しかしながら，自然環境・社会環境への影響を少しでも軽減すべく，いかにタイミング良く効率的な散布を行うかが重要になってきている。

いくつかの例を示し取り組みを振り返ってみたが，冬期道路の情報，除雪，路面管理等のサービスの在り方，第三者にも応えていけるマネージメントシステムを持った効率的な雪寒対策，平成18年豪雪において152人の犠牲により顕在化した過疎化・高齢化社会における屋根雪対策，まちづくりの在り方，さらに地球温暖化の議論の中で，雪を資源としてダムの水収支に生かす方策等，挙げれば際限がない。

これからも道路のネットワークの中で地域・住民・利用者の要望に適確に応えていくには，その時々に雪国に住む人々，特に国・地方の道路を管理する人達の果たす役割が非常に大きい。

その意味で，除雪業者を雪寒対策の担い手と明確に位置づけ，技術の伝承，オペレーターの育成，除雪作業員の確保等，万全の体制を確保するための施策が必要になってきている。

また，雪寒技術を継承し，雪の中で考え発展させていく人材の確保と育成が大切である。

さらに，雪寒対策を雪国の基本的課題，毎年繰り返される災害と位置づけ，自助，共助，公助といわれるが，三助一体となって毎年繰り返し工夫を重ねていく体制・仕組みを持つことも必要である。

昔から5W1H，あるいはHow muchを加えて2Hと云われている。雪寒対策について5W2Hのキーワードを生かし，「何のために」のプリンシプルを常に念頭におき努力を積み重ねてまいりたい。

――さかい　たかし　(社)雪センター理事長　工博　技術士――

特集>>> 除雪

豪雪地帯における安全安心な地域づくり

国土交通省都市・地域整備局地方整備課

平成18年豪雪においては，全国で152名の方が雪害のために亡くなられ，雪処理中の高齢者が多数を占めた。
豪雪地帯は全国に比較しても過疎化，高齢化が進んでいることから，ソフト，ハードにわたる安全安心な地域づくりを進めるため，国土交通省において有識者による懇談会を設置し，提言を受けた。これを踏まえ，昨年11月に豪雪地帯対策基本計画が変更された。新たに雪処理の担い手の確保や消融雪施設を活用した雪に強いまちづくりの推進，高齢者の住まい方の検討等が追加されており，今年の冬には，雪処理の担い手の確保・育成に関する実証実験や冬期居住に関する調査が行われている。
キーワード：平成18年豪雪，豪雪地帯，高齢者，雪処理，担い手，安全安心，消融雪施設，冬期居住

1. はじめに

「豪雪地帯」は，豪雪地帯対策特別措置法により「積雪が特にはなはだしいため，産業の発展が停滞的で，かつ，住民の生活水準の向上が阻害されている地域」として指定された国土面積の約51％に及ぶ広大な地域であり，また，総人口の約16％を擁し，我が国の経済社会において重要な地位を占めている（**表—1，図—1**）。

豪雪地帯は，豊かな土地，水資源，優れた自然環境等に恵まれており，我が国にとっての食料の供給地ともなっている。これらを今後，更に有効に活用し，新たな産業の振興に取り組むとともに，雪国ならではの文化を創造し，交流や定住の場として魅力ある地域社会の形成に努め，雪国の特性を生かした交流と連携を推進することが，今後の均衡ある国土の発展と持続可能で活力ある地域づくりに不可欠な課題である。

表—1 豪雪地帯・特別豪雪地帯の概要

区分	全国	豪雪地帯（対全国比％）	特別豪雪地帯（対全国比％）
人口（千人）	126,926	20,449（16.1）	3,512（ 2.8）
面積（km²）	377,876	192,019（50.8）	74,890（20.0）
市町村数	1,820	547（30.1）	202（11.1）

注1）市町村（特別区は除く）数は平成18年4月1日現在。
人口は平成12年国勢調査による。
注2）面積は，国土地理院「全国都道府県市区町村別面積調」（平成13年4月1日時点）による。

図—1 豪雪地帯，特別豪雪地帯の指定状況

一方，毎年の恒常的な降積雪によって住民の生活水準の向上や産業の発展が阻害されてきた。昭和36年の豪雪を契機に議員立法により，同37年に豪雪地帯対策特別措置法が制定，同39年には法に基づく豪雪地帯対策基本計画が決定され，さらに同45年には「豪雪地帯のうち，積雪の度が特に高く，かつ，積雪により長期間自動車の交通が途絶する等により住民の生活に著しい支障を生ずる地域」として特別豪雪地帯が指定されるようになり，各般の施策が総合的，計画的に推進され，雪による障害は軽減されてきている。しかし，平成18年豪雪においては，過疎化，高齢化の進行による新たな課題が明らかになった。

以下に平成18年豪雪の課題を踏まえた安全安心な

地域づくりについて報告する。

2. 平成18年豪雪の状況

平成18年豪雪は，例年より降り始めが早く，平成17年12月から平成18年2月にかけて，日本海側を中心に全国的な豪雪となった。

雪害による死者は152名に達し，死者と行方不明者の合計で昭和56年に並び，昭和38年（231名）に次ぐ戦後2番目となる甚大な被害であった。このうち，65歳以上の高齢者が99名で約2/3，除雪作業中の死者が113名で約3/4を占めていた（**表―2**）。

気象庁では，平成18年3月1日にこの豪雪を「平成18年豪雪」と正式に命名したが，これは「昭和38年1月豪雪」以来，2回目のことであった。

表―2　平成18年豪雪による死者（人）

	65歳未満	65歳以上	合計（%）
屋根の雪下ろし等, 除雪作業中の死者	37	76	113（ 74）
落雪等による死者	9	11	20（ 13）
倒壊した家屋の下敷きによる死者	1	5	6（　4）
雪崩による死者	2	0	2（　1）
その他	4	7	11（　7）
合計（%）	53（35）	99（65）	152（100）

（備考）消防庁資料（平成18年9月25日今冬の雪による被害状況等（第62報））より作成

3. 懇談会の設置

平成17年12月には，気象庁が積雪を観測している全国339地点のうち106地点で12月としての最深積雪の記録を更新するなど,早い時期からの豪雪により，被害が相次いだ。このため，国土交通省では豪雪対策本部を設置し，各種雪害対策を講じるとともに，今後のハード，ソフトの両面にわたる対策の検討のため，関係分野の専門家と豪雪地帯の地方公共団体の代表にご協力いただき，平成18年1月26日に「豪雪地帯における安全安心な地域づくりに関する懇談会」を設置した。計4回の懇談会における議論の結論として，5月25日に「提言」が提出された。

○懇談会開催経緯

1月26日　第1回　豪雪の状況と豪雪地帯の現状，高齢者を巡る状況

3月 1 日　第2回　豪雪地帯の高齢者を巡る状況と取り組み

4月18日　第3回　提言の骨子（案）

5月25日　第4回　提言とりまとめ

○委員構成（五十音順・敬称略,所属は5月25日現在）

大西　　隆　東京大学先端科学技術研究センター教授（座長）

上村　靖司　長岡技術科学大学講師

小澤紀美子　東京学芸大学教授

酒井　　孝　社団法人雪センター理事長

佐藤　篤司　防災科学技術研究所雪氷防災研究センター長

清水浩志郎　秋田大学名誉教授

内藤万砂文　長岡赤十字病院救命救急センター長

沼野　夏生　東北工業大学建築学科教授

（地方公共団体）

五十嵐忠悦　横手市長

佐々木誠造　青森市長

森　　民夫　長岡市長

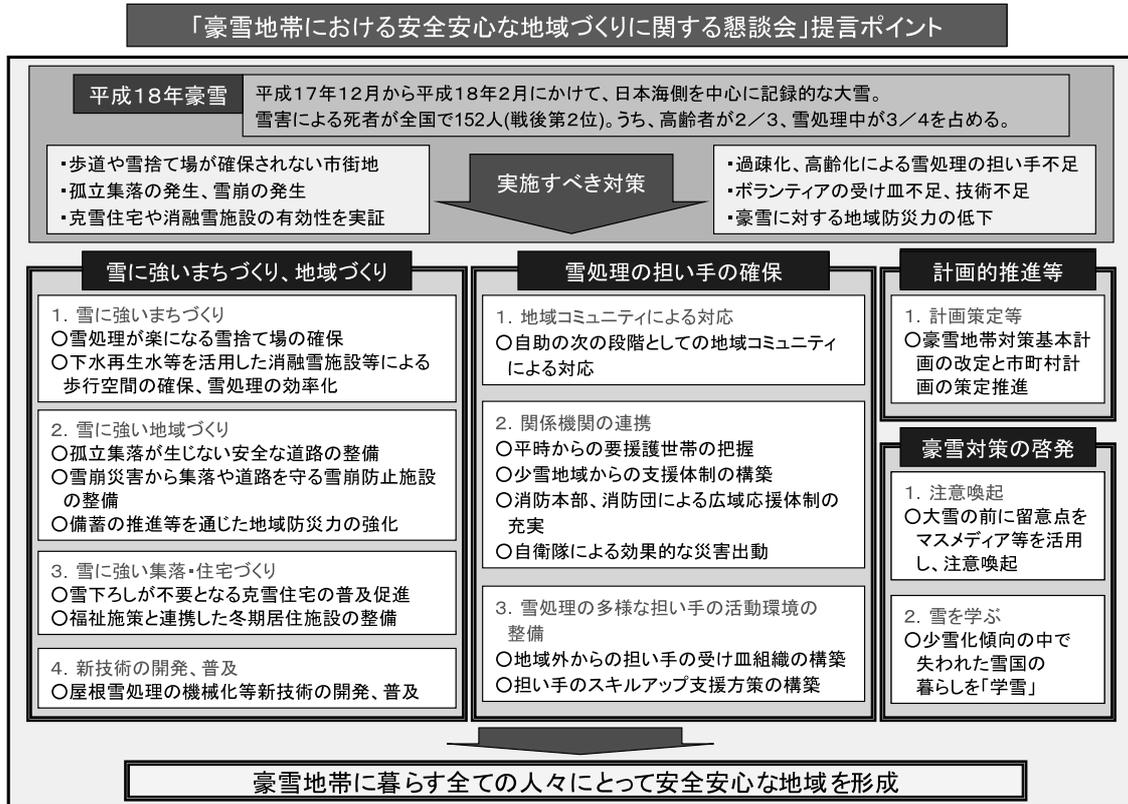
4. 提言の概要

「提言」では，平成18年豪雪を踏まえた現状の課題分析と必要な対策がまとめられている。このうち，対策を中心とした概要を**図―2**に示す。

ハード面の対策としては，雪に強いまちづくり・地域づくりのために，下水再生水等を活用した消融雪施設の整備や雪捨て場の確保による雪処理の効率化，安全な道路の整備，雪崩防止施設の整備等が必要とされている。また，雪下ろしの負担が軽減できる克雪住宅の普及促進や冬期居住施設の整備，屋根雪処理の機械化等，新技術の開発，普及等により，雪処理中の事故を未然に防ぐことが可能と考えられる。

ソフト面の対策としては，雪処理の担い手の確保が中心であり，自助では対応できない場合に地域コミュニティや関係機関による対応が求められるほか，少雪地域の住民など外部からの担い手が活躍できるような受け皿組織の構築や，担い手のスキルアップ支援方策の構築が必要とされている。

さらに，国の豪雪地帯対策基本計画の改定，道府県や市町村での計画の策定・改定により，対策の着実な推進を図るとともに，近年の少雪化傾向の中で雪に対する知識が失われてきたことに鑑み，大雪時の注意喚起や日頃からの地域での「学雪」の必要性が提起されている。

以上の取り組みは，主に高齢者の安全安心対策であるが，これに重点的に取り組むことにより，結果として，全ての人々にとって安全安心な地域づくりが進むことが期待される。

図―2　提言のポイント

5. 豪雪地帯対策基本計画の変更

「提言」を受け，6月14日の「豪雪地帯対策に関する国土交通省内連絡会議」，同29日の「寒波・雪害対策に関する関係省庁連絡会議」を通じて，関係部局，関係省庁において必要な対策を具体の施策に反映させるとともに，11月に国の豪雪地帯対策基本計画（以下，基本計画）が変更された。

基本計画は，昭和39年に決定された後，同47年，同63年，平成11年の3回の変更を重ねている。これまでは，主に全国総合開発計画の変更を受けて基本計画を見直していたが，今回は平成18年豪雪の課題に対し，先の懇談会の提言を踏まえた変更となった。

基本計画の変更に際しては，関係行政機関の長との協議，関係道府県知事および国土審議会からの意見聴取を経て，最終的に閣議で決定される。今回は，9月19日に国土審議会豪雪地帯対策分科会を開催し，この場でいただいた意見を反映した基本計画変更案について，関係行政機関の長および関係道府県知事の意見を聴き，11月14日の閣議で決定した。

今回の変更においては，懇談会の「提言」を以前の基本計画に比較し，不足している内容を追加したものが中心となっている（**図―3**）。主な追加事項は以下の5点である。

（1）雪処理の担い手の確保

平成18年豪雪では，高齢化が進む豪雪地帯において，雪処理の担い手が不足し，無理をして単独で雪処理を続けた高齢者が被災した事例が相次いだ。

このため，地域で共助の体制を構築し，日ごろから地域全体で雪処理に取り組むとともに，豪雪時には地域外からの支援者を円滑に受け入れられるような受け皿としての機能を担うことが期待される。さらに雪国の特性を生かした多様な交流を推進し，地域外の方々との普段からの交流により，顔なじみの関係になることで，雪処理を安全・円滑に行うことも期待される。

（2）消融雪施設の整備

消融雪施設は，街なかの雪の総量を減らすことができるため，豪雪時に特に有効であり，平成18年豪雪においてもその効果が発揮された。

特に下水再生水は，冬期でも河川水と比較して高い温度を有し，水量が安定しているなどの特徴があり，消雪パイプや融雪槽などの消融雪用水としての活用が期待できる（**写真―1**）。

また，下水道の管渠に投雪口を設置して流雪水路，融雪水路として活用するなど，下水道施設を活用した消融雪施設，融雪槽等の整備により，低コストで積雪対策を行う手法が確立されており，今後の普及が期待

「豪雪地帯対策基本計画」変更のポイント（H18.11）

平成18年豪雪における課題

↓

豪雪地帯対策基本計画の変更

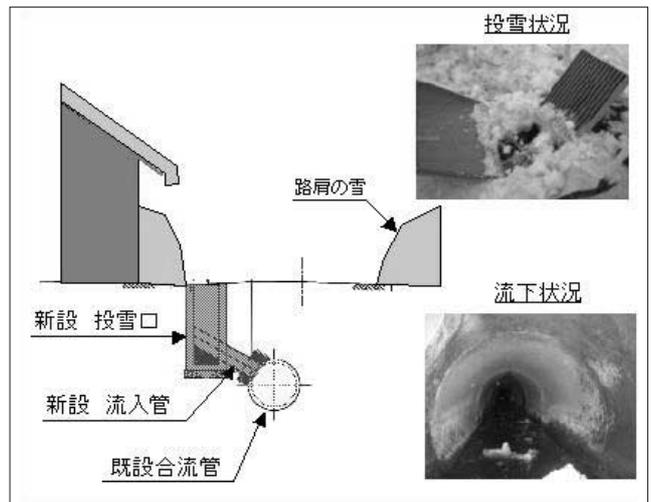
変更計画における主な追加事項

1．雪処理の担い手の確保	・担い手の確保、育成のため、地域での受け皿の組織化、コーディネーターの養成を推進
2．消融雪施設の整備	・平成18年豪雪における有効性を受け、河川水利用に加え、水温の高い下水再生水や下水管渠等を積極的に活用した対策を実施
3．冬期道路対策の推進	・安定した冬期の道路交通を確保するため、迂回路のない道路の雪寒対策や改良等の実施及び国道事務所等に豪雪時の情報連絡本部を設置するなど体制の整備を推進
4．高齢者の住まい方の検討	・雪処理の負担軽減のため、克雪住宅の普及を図るとともに、高齢者が冬期に居住する集合住宅など、高齢者の安全安心な住まい方を検討
5．市町村雪対策計画の策定	・効果的な雪対策を実施するため、市町村における総合的な雪対策計画の策定を促進

↓

豪雪地帯における雪害の防除に積極的に努めるとともに総合的な雪対策を実施し、安全安心な地域を形成

図―3 「豪雪地帯対策基本計画」変更のポイント

写真―1 下水再生水を利用した消雪パイプ（新潟県湯沢町）

図―4 下水道管渠を利用した雪処理（青森市）

される（図―4）。

（3）冬期道路対策の推進

平成18年豪雪においては，一般国道405号が雪崩の危険のために通行止となり，新潟県津南町と長野県栄村で合わせて193世帯，500人が孤立するなど，各地で集落の孤立が課題となった。

このため，特に迂回路のない道路の雪寒対策や改良等の実施について計画に反映している。

また，国道事務所等に豪雪時の情報連絡本部を設置するなど体制の整備を推進し，冬期の道路交通の確保に努める。

（4）高齢者の住まい方の検討

雪下ろしの危険と負担の軽減に特に有効な克雪住宅は，特別豪雪地帯の新築住宅を中心に普及してきているが，既存住宅の克雪化を含め，雪に強い居住環境の整備に向けた取り組みを促進する。

また，冬期間の雪処理や生活に不安のある高齢者のみの世帯が一時的に自宅を離れて集合住宅に居住する冬期居住により，高齢者自身の安全安心が確保されるが，その間の自宅の管理に課題も残っており，高齢者の住まい方の検討を地域の方々の参加を得ながら進める必要がある。

(5) 市町村の雪対策計画の策定

豪雪地帯対策特別措置法においては，国は基本計画を決定しなければならず，道府県は豪雪地帯対策基本計画（道府県計画）を定めることができるようになっている。

市町村については，これまで規定が無かったが，平成18年豪雪において，独自に計画を策定して対策を講じてきた市において，平年を超える積雪量に対しても効果的に対応できた実績があることから，市町村の特性を生かした計画の策定を促進するものである。

6. 今後の取り組み

豪雪地帯対策は，関係各機関の様々な施策を統合したものであり，できることから着実に進めていく必要がある。地方公共団体も含め，関係各機関では，平成19年度予算への反映等を通じて取り組みを進めている。

その中でも雪処理の担い手の確保が急務であり，国においては，この冬に4地域で実証実験を行い，効果，課題を明確にした上で他市町村のモデルとなるような取り組み事例を提案していく予定である。さらに次の段階として，新たな技術も活用した安全かつ効率的な雪処理方策を検討していくこととしている。

また，冬期居住の全国的な実態について，調査を行っている。

さらに，今回の変更では特に市町村における総合的な雪対策計画の策定を促進することとしたことから，各市町村が取り組み易いような指針の策定を予定している。

これらの取り組みにあたっては，関係機関相互の連絡調整や，地域の状況に応じた対応が必要になることから，地方整備局を単位とした連絡会を設置する等，情報共有を図りながら取り組みを進めていくこととしている。 JCMA

《参考文献》

1)「豪雪地帯における安全安心な地域づくりに関する懇談会」ホームページ：http://www.mlit.go.jp/crd/chisei/g4_4_1.html
2) 豪雪地帯対策基本計画ホームページ：http://www.mlit.go.jp/crd/chisei/g4_5.html

特集>>> 除雪

官民連携による冬期道路の情報収集・提供実験
—しりべしe街道—

松 島 哲 郎・加治屋 安 彦・松 田 泰 明

北海道後志支庁管内で，道路管理者からの通行規制情報に加えて，観光案内所・民間の情報提供ボランティアから天候，路面状況，道路状況画像，道路状況のコメントなどをインターネットを通じて入力してもらい，道路利用者に提供する実験「しりべしe街道」を実施した。
その結果，1）地域の方々は安全快適な冬道づくりに意欲的・協力的である，2）道路管理者や気象機関の持つ公的情報と，地域の方々が発信するきめ細かな情報を総合的に道路利用者に提供することで，冬道の安全性・安心感の向上などに効果がある，3）冬期道路の情報収集・提供における官民連携が有効であることが明らかになった。
キーワード：冬期道路，情報提供，インターネット，官民連携，ボランティア

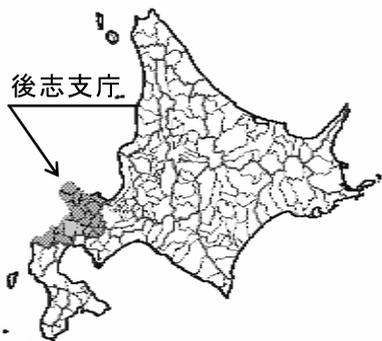
1. はじめに

積雪寒冷地である北海道の道路は，冬期には非常に滑りやすい雪氷路面や，吹雪による視程障害などが多く発生し，気象変化も激しいことが特徴である。そのため，道路管理者は利用者から，旅行計画や運転行動変更の判断を可能とするリアルタイムな道路・気象情報を提供することを求められている。そこで，寒地土木研究所ではインターネットを活用した道路情報提供システムの研究の一環として，官民連携による道路の情報収集・提供実験「しりべしe街道（**図—1，2**）」を北海道の後志支庁管内（**図—3**）で実施してきた。

この実験は，道路管理者が保有している道路・気象情報と，地域の方々が発信する沿道の気象・路面情報や地域情報，さらに，気象機関の情報をインターネットで道路利用者に提供し，安全で快適な道路環境の創出や観光振興など地域の活性化を支援するための仕組みづくりの検討を行うことを目的としている。

本稿では，平成17年度実験の情報収集・提供の仕組みや情報収集・提供における官民連携の可能性など

図—1 しりべしe街道トップページ（パソコン版）
http://e-kaido.jp/shiribeshi/

図—2 しりべしe街道路線ページ（パソコン版）
http://e-kaido.jp/shiribeshi/route?p=r230

図―3 実験実施箇所

について述べる。

2.「しりべしｅ街道」実験の概要

「しりべしｅ街道」実験は，（独）土木研究所 寒地土木研究所と（財）北海道道路管理技術センター，（財）日本気象協会北海道支社，国土交通省北海道開発局小樽開発建設部で，他に後志観光連盟や国道沿いに位置するコンビニエンスストア，ガソリンスタンド，建設業者などを実施主体とし，沿道情報提供ボランティアの方々のご協力も頂き実施した。

なお，本サイトは通年運用しているが，冬道情報提供実験は平成17年12月1日～平成18年3月31日まで実施した。

（1）提供する情報及びその入手先

提供する情報及びその入手先は，小樽開発建設部からの国道の通行止め情報と道路気象テレメータ情報，後志観光連盟で実施している後志総合情報サイト「しりべしｉネット[1)]」の情報提供ボランティアからの沿道の天候や路面情報，（財）日本気象協会北海道支社からの注意報・警報や，後志管内20市町村毎の天気予報などである。

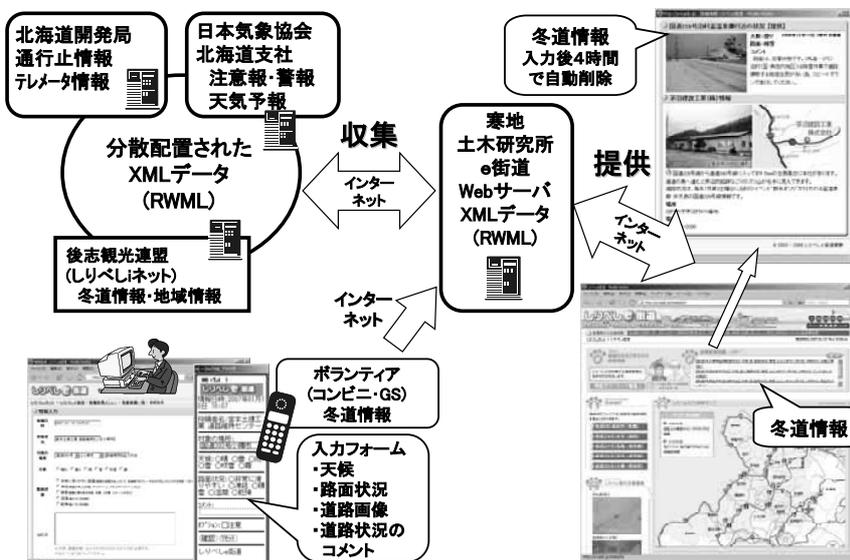
（2）情報収集の手法

これらの情報の収集から提供までの情報処理は，寒地土木研究所を中心に開発した道路用Web記述言語RWML（Road Web Markup Language 詳細後述）を用いることにより，簡便に行うことができるようになった。提供する情報は参加各機関がRWML形式で作成・保有したものを，「しりべしｅ街道」サーバがインターネットを通じて自動的に情報収集し，HTML形式へ自動生成した後に，パソコン版のみならず，携帯電話でも利用可能なようにした。

実験における情報収集から提供までのデータの流れを図―4に示す。道路管理者からの情報は，「北海道地区 道路情報[2)]」において，リアルタイムで提供している後志管内の国道通行止め情報と道路気象テレメータ情報（気温・路面温度・積雪深・時間降雪量）のデータを用いた。

情報提供ボランティアからの冬道投稿情報は，天候・路面状況・道路画像・道路状況についてのコメントなどを，パソコンや携帯電話で入力可能な投稿情報入力フォームにより入力した。

（3）情報提供の手法

情報提供者より投稿された情報は，トップページ上段の一番目立つ位置に項目を表示すると同時に，あら

図―4 「しりべしｅ街道」実験における情報収集から提供までの流れ

かじめ情報提供者の位置情報（緯度・経度）を登録しておき，情報入力されると地図の路線上に情報提供者のアイコンが表示され，それをクリックすると投稿情報の詳細情報ページを表示するようにした。

また，実験参加の動機付けとするため，入力した天気・道路情報と共に，情報提供者の名称・店舗や社屋の写真・位置図・店の紹介文・住所・電話番号・ウェブアドレスなどを表示した（**図― 5**）。

なお，冬期の天候・路面は変わりやすいため，入力した投稿情報の表示時間は 4 時間とし，情報が投稿されてから 4 時間を経過すると，自動的に提供画面から削除する仕組みとした。

また，路線情報ページ（**図― 2**）では，国道 5 号・229 号・230 号・276 号・393 号毎に主要交差点間の距離と所要時間，情報提供者からの投稿情報や道路気象テレメータ情報，峠情報・道路画像・通行止め情報・道路事業情報などの道路情報，また，道の駅や i センター（観光案内所），沿道景観情報，市町村毎の地域だより（しりべし i ネットの地域・観光情報），天気予報などの沿道情報を路線の位置に応じて表示した。

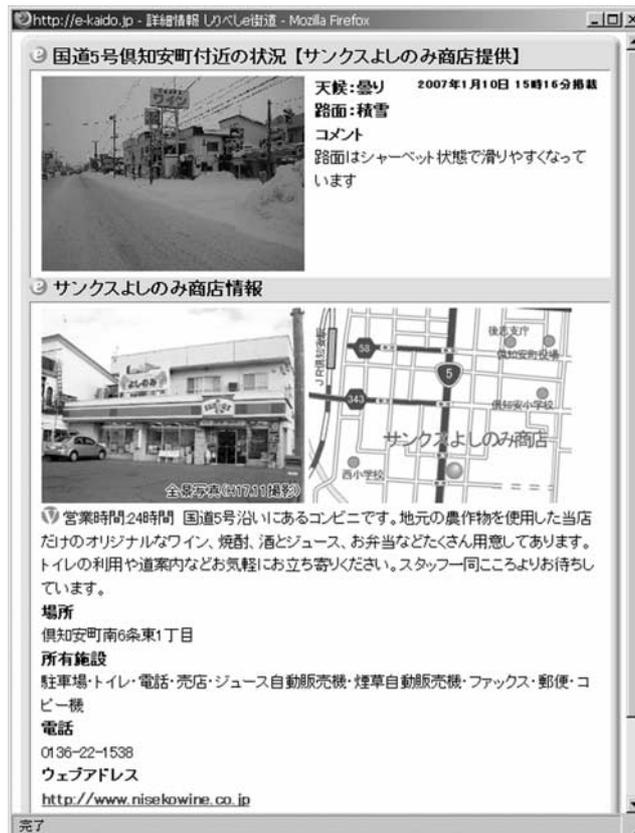
3. 道路用 Web 記述言語 RWML の活用

寒地土木研究所では，インターネットの次世代言語 XML ベースの道路用 Web 記述言語 RWML（Road Web Markup Language）を開発するとともに，これを活用した道路情報システムの開発を行ってきた。

平成 13 ～ 14 年度には，ドライブ観光支援の情報提供実験「ニセコ・羊蹄・洞爺 e 街道[3]」や都市部における冬期渋滞対策としての「スマート札幌ゆき情報実験[4]」を実施してきた。

XML とは一般的なホームページの記述言語である HTML の記述方法を拡張し，その情報が機械にも理解可能なデータとして扱われるよう，その拡張の仕方を一般化して定義したものである。この XML を活用することでコンピュータがデータの意味を理解し，かつ分散するサーバ間でのデータ交換が出来ることとなる。つまり，インターネット上でのデータ流通が可能となり，インターネット上にある様々な情報をデータベースとして，必要に応じてアプリケーション側で選択・加工し，利用者に提供する効率的な情報処理が実現する。

また，RWML は道路に関連する XML の記述を定義したもので，平成 15 年 11 月に RWML Ver.1.0 を策定・公開している[5]。この RWML を用いることにより，道路及び道路と関連する各種情報の収集・加工・提供が簡便に行えるようになった。

図― 5　情報提供ボランティアからの投稿例

4. 情報投稿数及び投稿内容

平成 17 年度の冬道情報提供実験には，68 団体（このうち，「しりべし e 街道」実験で募集した情報提供ボランティアは 40 団体）が情報提供者として参加し，冬道情報は 1,493 件投稿された。これは，平均すると 1 団体当たり 22 件，1 日当たり 12 件の投稿となる。

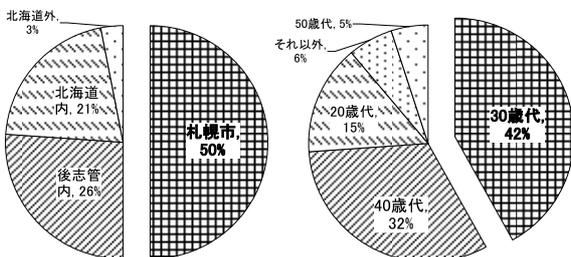
情報提供ボランティアからは，道路状況の画像や吹雪・路面状況，走行注意の呼びかけなど，きめ細かな情報が提供された。この投稿内容を分析すると，必須項目の天候と路面状況の他，全投稿数の 85 %にコメントが，また 43 %に道路画像が掲載されていた。コメント内容は，天候に関するものが最も多く 69 %，次いで路面状況が 55 %，視程状況が 12 %であった。

また，後志地方が吹雪に見舞われた平成 17 年 12 月 11 日には，午前 8 時から午後 6 時まで 25 件の投稿があり，道路状況の画像や吹雪・路面状況，走行注意の呼びかけなど，きめ細かな情報が提供された。

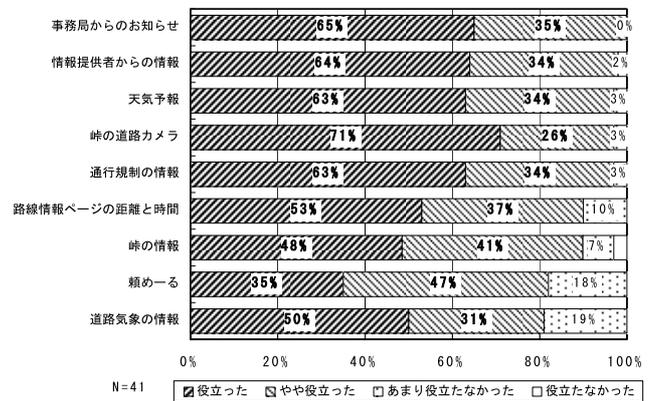
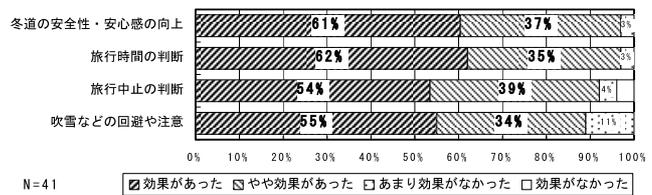
5.「しりべし e 街道」実験についての評価

これらの取り組みを評価するため，実験サイト上で行った利用者アンケート，及び情報提供ボランティアへのアンケートの 2 種類の調査を行った。

実験サイト上で行った利用者アンケートでは，サイトの利用状況や情報の役立ち度合い，活用方法，充実してほしい情報，情報提供の協力意向，今後の利用意向などについて調査を行った。

回答者は 41 名で，居住地は札幌市が 50 %，後志管内が 26 %，その他道内が 21 %，性別は男性が 77 %，女性が 23 %，年代は 30 歳代が 42 %，次いで 40 歳代が 32 %，20 歳代が 15 %，50 歳代が 3 %であった（図— 6）。

図— 6 利用者アンケート回答者の属性

(1) 利用者アンケート結果

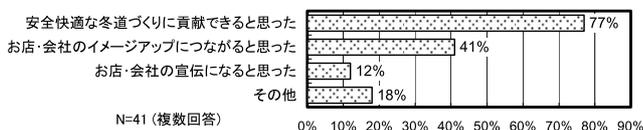
初めに，実験で提供された様々な情報の役立ち度合いを「役立った」「やや役立った」「あまり役立たなかった」「役立たなかった」の 4 段階で評価してもらった。その結果，ほとんどの項目で「役立った」「やや役立った」との回答が 8 割以上であった。特に，「峠の道路カメラ」や「情報提供者からの情報」などが高い評価を受けた（図— 7）。

図— 7 提供された情報の役立ち度合

図— 8 提供された情報の効果

さらに，実験で提供された情報の効果として，いくつかの項目を設け，各項目について「効果があった」「やや効果があった」「あまり効果がなかった」「効果がなかった」の 4 段階で評価してもらった。その結果，「冬道の安全性・安心感の向上」「旅行（移動）時間の想定や出発時間の判断」「吹雪や凍結路面などの回避や注意」に「効果があった」「やや効果があった」の回答が 9 割以上であった（図— 8）。

(2) 情報提供ボランティアへのアンケート結果

実験終了後，情報提供ボランティア 40 団体に，郵送によるアンケート調査を行い，17 団体から実験に関する意見を聞いた。

実験に参加したきっかけは，「安全快適な冬道づくりに貢献できると思った」が 77 %で最も多かったが，「お店・会社のイメージアップにつながると思った」及び「お店・会社の宣伝になると思った」という回答も多く，あわせて 53 %が何らかの宣伝効果が得られると考え，実験に参加したことが明らかとなった（図— 9）。

図―9　実験に参加したきっかけ

6. まとめ

本論文では，しりべしe街道実験を通して情報収集・提供における官民連携の可能性について検証した。以下に実験で得られた結果をまとめる。

情報提供者からの冬道情報投稿実績から，

・後志観光連盟や情報提供ボランティア68団体より，沿道の天候や路面状況，吹雪状況，道路画像，走行注意の呼びかけなど，1,493件（平均12件/日）の「冬道情報」が投稿された。

・暴風雪時には，道路管理者からの峠の道路画像や通行規制情報，情報提供者からのきめ細かな「冬道情報」が多数提供され，道路利用者が情報を必要としている時に，適切な情報提供を行える可能性が高いことが示された。

アンケート調査結果から，

・道路利用の安全・安心に関わる情報の評価では，「峠の道路カメラ」や「情報提供者からの投稿情報」など，リアルタイムな情報が高い評価を受けた。

・情報の効果としては，「冬道の安全性・安心感の向上」「旅行（移動）時間の想定や出発時間の判断」「吹雪や凍結路面などの回避や注意」に効果があった。

・利用者・情報提供者の双方から，今回の実験で行った官民連携の情報収集・提供の取り組みについて肯定的な意見を頂いた。

以上の結果から，以下のことが明らかとなった。

1）地域の方々は安全快適な冬道づくりに意欲的・協力的であること。

2）道路管理者や気象機関の持つ公的な情報と，地域の方々が発信するきめ細かな情報を総合的に道路利用者に提供することで，冬道の安全性・安心感の向上などに効果をあげられること。

3）冬期道路の情報収集・提供における官民連携が，道路利用者の走行を支援するための情報提供分野において，大変有効であること。

7. あとがき

平成18年度も引き続き「しりべしe街道」を実施しており，トップページのリニューアルなど，ユーザビリティの向上を図っている。

今後は，様々な情報提供を可能とする汎用的な沿道情報提供プラットフォームを構築し，さらに充実した情報提供を行っていくとともに，道内他地域への展開が進み，道路利用者の走行支援となることを期待したい。

J C M A

《参考文献》

1）しりべしiネットWebサイト，しりべしツーリズムサポート（後志観光連盟）
http://shiribeshi-i.net/
2）北海道地区道路情報Webサイト，国土交通省北海道開発局
http://info-road.hdb.go.jp/
3）山際祐司・加治屋安彦・上村達也：ニセコ・羊蹄・洞爺e街道～ドライブ観光支援の地域ITS実験～，2004.1 北海道開発土木研究所月報No.608
4）山際祐司・加治屋安彦・上村達也：スマート札幌ゆき情報実験2003～気象条件に応じた交通需要マネジメントの可能性～，2004.7 北海道開発土木研究所月報No.614
5）道路用Web記述言語RWML Webサイト，（独）土木研究所寒地土木研究所
http://rwml.its-win.gr.jp/

[筆者紹介]

松島　哲郎（まつしま　てつろう）
（独）土木研究所
寒地土木研究所
寒地道路研究グループ
雪氷チーム（地域景観ユニット兼務）
研究員

加治屋　安彦（かじや　やすひこ）
（独）土木研究所
寒地土木研究所
寒地道路研究グループ
雪氷チーム（地域景観ユニット兼務）
上席研究員

松田　泰明（まつだ　やすあき）
（独）土木研究所
寒地土木研究所
寒地道路研究グループ
雪氷チーム（地域景観ユニット兼務）
主任研究員

特集>>>　除雪

雪氷災害発生予測システムの開発への取り組み

佐　藤　篤　司

暖冬少雪の冬が久しく続いたが雪害は無くなっていない。さらに2005, 2006年は予想もしなかった豪雪が全国的に猛威を振るい，昭和38年の北陸地方を中心に大被害をもたらした38豪雪に続き戦後2番目の人身被害をもたらした。

我が国では雪害軽減施策として，古くからハード的な対策が進められてきており，その成果は高く評価されている。一方，さらに雪害予防，軽減のためには立ち後れているソフト的な対策を進める必要がある。このため防災科学技術研究所では1～2日先の降雪・吹雪・雪崩等の雪氷災害を高空間分解能で予測する雪氷災害発生予測システムの構築に取り組み，平成13～17年度までの研究で試用レベルに達した原型が完成した。さらに平成18～22年度には現場の防災対策に役立つ実用化を目指す。

キーワード：雪氷災害，雪害，気象モデル，積雪モデル，予測モデル，雪崩，吹雪，道路雪氷

1. はじめに

我が国では暖冬少雪が平年並みのようになって久しい。しかるに，2005－2006の冬期は記録的な低温と豪雪に見舞われ，気象庁観測点339のうち23地点で観測開始以来の最深積雪の記録が更新された。そして，この豪雪による死者は152名，負傷者は2,145名に達し（平成18年9月25日現在，消防庁），気象庁は1963年の「38豪雪」以来43年ぶりに，この冬の大雪を「平成18年豪雪」と命名した。

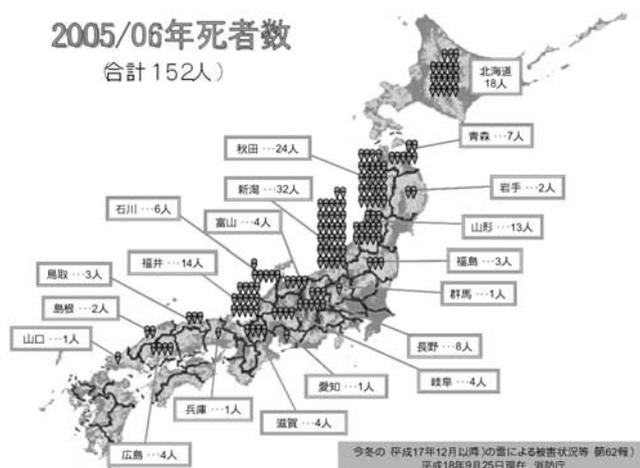
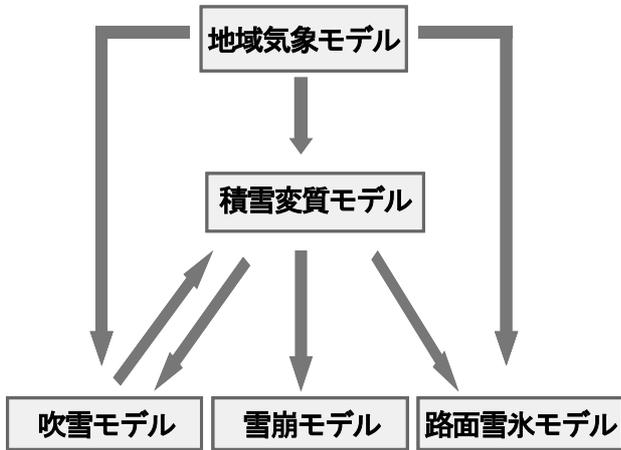
図―1に昨冬，平成18年豪雪による死者数を道府県別に示した。新潟県の32名を最大に秋田県の24名，北海道18名等と多くの人身雪害が発生したことが分かる。また，豪雪の範囲が北海道から中国地方まで日本海側の雪国全域，さらには愛知県，滋賀県などまで広がり，その結果，従来，雪害とは縁のない地域と思われた各地でも被害をもたらした。

図―1　平成18年豪雪による県別被災者数

防災科学技術研究所の雪氷防災研究センターでは，平成13年度からの5カ年計画として雪氷災害予測システムの構築に向けたプロジェクトを実施し，プロトタイプの予測システムを構築した[1]。

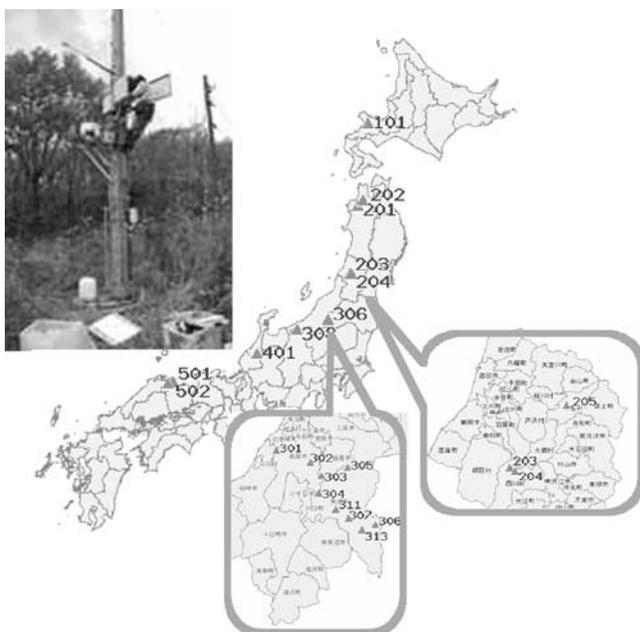
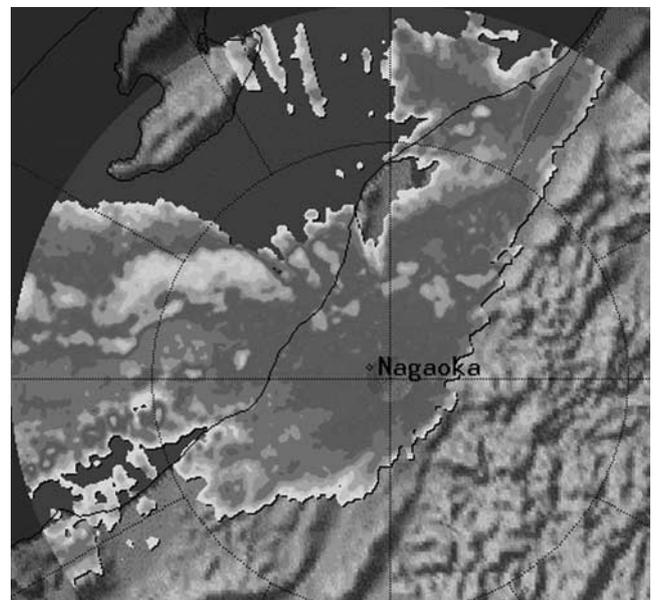
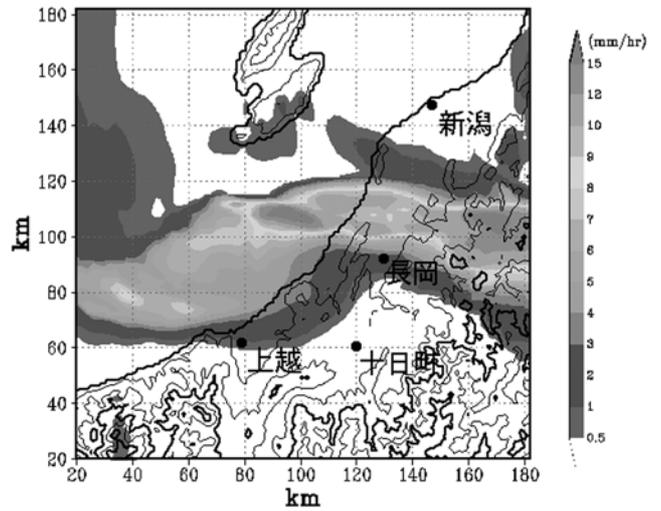
2. 予測システムの構成

雪害の中でも主要な吹雪・雪崩の発生予測と道路雪氷の状態予測を取り上げた。そのために地域気象モデル，積雪変質モデル等，現在の最先端手法を改良し，それらを結合して雪氷災害の発生予測システムの構築を目指した。試験研究地域として，長岡を中心とした新潟県中越地域と新庄を含む山形県北部地域の二カ所での数値モデル研究，観測研究を実施している[2]。

本システムは下記に述べる地域気象モデル，積雪変質モデル，雪氷災害の発生予測（吹雪，雪崩，道路雪氷）の3つのサブテーマより構成され，その関係は**図―2**となる。

図― 2 雪氷災害発生予測システムの構成

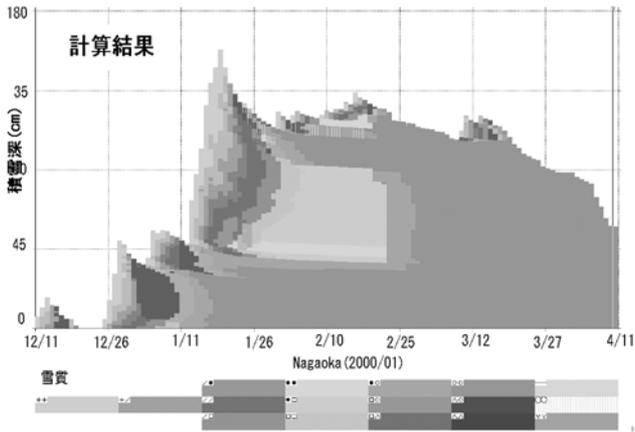
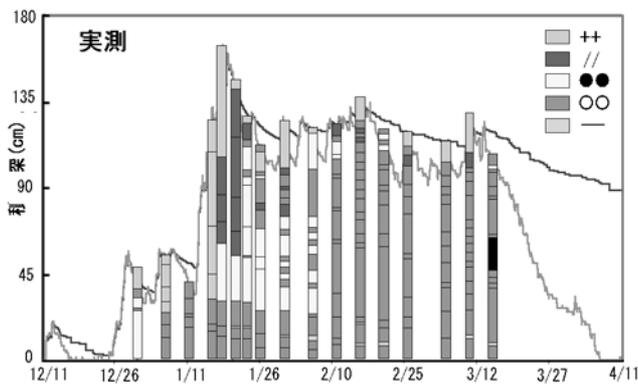
3. 降雪分布予測

雪氷災害の発生は降雪量の大小はもとより，その性質にも大きく依存する。例えば，雪崩の発生には力学的に弱い弱層の寄与が知られており，「あられ」や「板状結晶」などから構成される。従って，雪氷災害の予測には出来るだけ狭い地域ごとの気象要素，特に降雪量や「あられ」や「板状結晶」などの降雪種を高精細に予測する必要がある。

このため，我々は地域気象モデルの改良を始めた。気象庁が開発した非静力学モデル（MRI/NPD-NHM）を基礎とし，対象地域を第一段階 10 km，第二段階 2 km の格子間隔で計算する [3), 4)]。このモデルの結果を検証し，さらに改良するため，山地を含む前述の試験地域に気象・積雪観測点を設置し（**図― 3**），得られた時間分解能の高い地上気象データ，また雪氷防災研究センター（長岡）に設置してあるドップラーレーダーによる降雪観測を併用する [5)]。

図― 3 防災科学技術研究所の運営している山地を中心とした気象・積雪観測点（ホームページより）

図― 4 2005 年 12 月 22 日 8 時 10 分頃の予測モデルの出力結果（上）と対応する時間帯のレーダー反射強度（下）（モデルはレーダーが観測した東西方向に伸びる強い降雪帯を予測している。）

さらに，当センター構内の降雪粒子観測施設において，降雪種の連続観測を行い雪雲モードとの対応を調べている（**図― 4**）[6)]。

4. 積雪変質予測

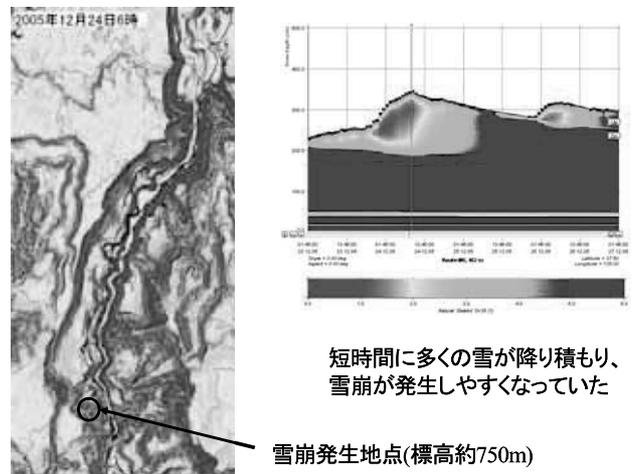
雪が降り積もった後，吹雪の発生に至るか，あるいは雪崩発生につながるか，などの判断要素となる積雪表面や内部の変質・弱層形成などを予測するため，スイスの国立雪・雪崩研究所（SLF）の開発した SNOWPACK モデル [7)] を使用し長岡等の温暖積雪地

図― 5　SNOWPACK による長岡の積雪計算結果（雪質）

図― 6　上図に対応した積雪断面観測結果

に適用すべく改良を続けている。このため SLF と共同研究を結び，国内の平地・山地，北極の観測データまた雪氷防災実験棟での室内実験データなどを用いての改良を進めている [8), 9)]。**図― 5** は長岡における積雪の深さと雪質の一冬の変化を計算したものであり，**図― 6** の断面観測結果とほぼ対応が取れている。

5. 雪氷災害発生予測システム

ここでは①雪崩の発生，②吹雪の発生 [10)]，③道路雪氷の状態 [11)] の予測を上記気象モデルと積雪モデルから与えられる気象・積雪条件から計算により求める。このため雪崩・吹雪に関する過去の観測データの活用を計って，雪崩・吹雪発生予測の各モデルを作成する。道路雪氷に関しては，国土交通省の協力を得て山地国道の気象・路面温度などの観測を実施し，道路雪氷予測モデルの構築を行っている。

平成 18 年豪雪の最中，新潟県と長野県を結ぶ国道 405 号線が雪崩の多発により交通止めとなったが，2005 年 12 月 24 日には，通行中の小型乗用車が雪崩に押し流される事故が発生した（**図― 7**）。

図― 7　2005 年 12 月 24 日，国道 405 号線で起きた雪崩により沢に流された乗用車

図― 8　国道 405 号線沿いで発生した雪崩に関して雪崩発生予測モデルを適用させた結果（前日から降り積もった新雪が弱層となって崩れ落ちたことがわかった）

このときの雪崩発生危険度を我々の予測モデルで計算した結果が**図― 8** である。

図― 8 の左図は雪崩の起こった日の危険度を地域の水平面図に示している。全体的に急斜面全てで危険度が高い状況であることがわかる。右側の図は雪崩発生点での積雪深の日変化と積雪内部の雪崩危険度を示す。雪崩の発生した前日から新雪が積もり，同時に危険度が高まったことを示唆している。

6. おわりに

平成 18 年豪雪では最も多くの被害を受けた新潟県の山間地を中心に本予測モデルの試験運用を始めてい

る。国土交通省北陸整備局長岡国道事務所，新潟県長岡地域振興局，同十日町地域振興局の協力を得て，モデル予測と現地適用の試行運用，また検証データの取得などの実施である。

本最先端システムの中で，今後の各モデルの進展により，雪国住民の必要とするきめ細かい雪氷災害発生予測情報を迅速に予測し，提供できることを期している。 J C M A

《参 考 文 献》

1) 佐藤篤司：雪害を減らす―雪氷災害発生予測システムの開発―，防災科学技術研究所　第5回成果発表会　講演・ポスター概要集 pp.7-8 (2006)
2) 佐藤篤司・石坂雅昭・清水増治郎・小林俊市・納口恭明・西村浩一・中井専人・山口 悟・岩本勉之・佐藤 威・阿部 修・小杉健二・望月重人：雪氷災害発生予測システムの構築に向けて，2003年度日本雪氷学会全国大会講演予稿集 p.30（2003）
3) 岩本勉之・中井専人・山口 悟・清水増治郎・佐藤篤司：非静力学モデルによる降雪再現実験，2003年度日本雪氷学会全国大会講演予稿集 p.31（2003）
4) 中井専人・岩本勉之・山口 悟・佐藤篤司：非静力学モデルと積雪変質モデルを用いた降積雪再現実験，日本気象学会2003年度秋季大会講演予稿集 p.170（2003）
5) 中井専人・石坂雅昭・岩浪 越・三隅良平・朴 相郡・清水増治郎・小林俊市：新潟県中部で観測された雪雲構造と降水分布，2002年度日本雪氷学会全国大会講演予稿集 p.54（2002）
6) 石坂雅昭・椎名 徹・村本健一郎：画像処理手法による降雪種の情報，寒地技術論文・報告集 vol.18 p423-436（2002）
7) M. Lehning, P. Bartelt, R. Brown, C. Fierz, P. Satyawali：A physical SNOWPACK model for the Swiss avalanche warning. Snow microstructure, *ColdReg.Sci.Technol.* 35（3）pp.147-167（2002）
8) 山口 悟・佐藤篤司・Michael Lehning：湿潤積雪変質モデル（SNOWPACK）の適応，2002年度日本雪氷学会全国大会講演予稿集 p.102（2002）
9) 阿部 修・望月重人：人工環境下での温度勾配変態過程における積雪剪断強度の変化，2003年度日本雪氷学会全国大会講演予稿集 p.162（2003）
10) 佐藤 威・岩本勉之・中井専人・佐藤篤司：吹雪に伴う視程悪化の予測モデルの開発，2003年度日本雪氷学会全国大会講演予稿集 p.73（2003）
11) 小林俊市・小杉健二・佐藤 威・望月重人：道路雪氷へ与える車両の影響（その1），2003年度日本雪氷学会全国大会講演予稿集 p.133（2003）

［筆者紹介］
佐藤　篤司（さとう　あつし）
独立行政法人　防災科学技術研究所
雪氷防災研究センター

特集>>> 除雪

基礎杭や杭施工法を用いた地中熱，季節間蓄熱の融雪

宮　本　重　信

地下水を使わず省エネでコストも安価な路面融雪を目指し，建物の基礎杭を熱交換杭に兼用した地中熱融雪に始まり，橋梁の密に設置された内径 55 cm の基礎鋼管杭の相互干渉を生かした季節間蓄熱融雪，さらに回転圧入での杭施工法を用いて直径 14 cm の専用熱交換鋼管杭を 1.5 m 間隔に行列に設置しての季節間蓄熱融雪など，16 年間の福井の産学官の開発，実用の足跡と成果を紹介する。合わせて，建設機械と関わるそこでの熱交換杭施工法について述べる。

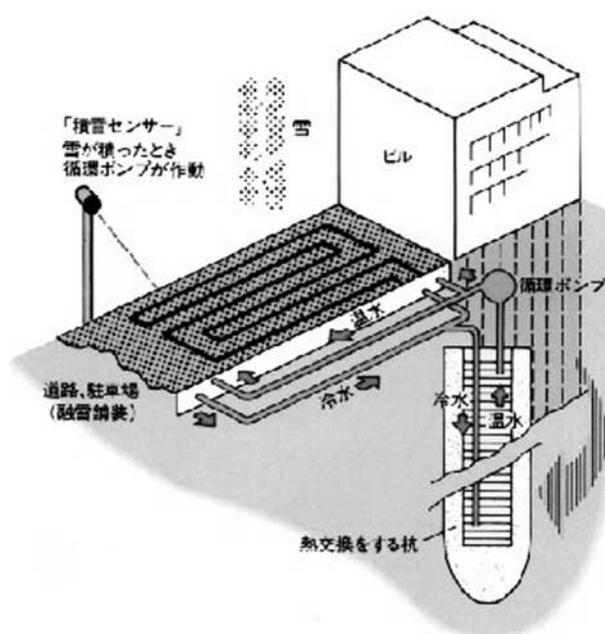
キーワード：熱交換杭，地中熱，季節間蓄熱，融雪，杭施工法，基礎杭

1. プロローグ

1986 年土木事務所から土木材料の試験を業務とする職場に異動となった筆者は，業務を見直し技術開発を行おうとした。そのテーマに，当時の知事が政策に掲げた雪を選んだ。歩道は舗装に埋設された放熱管に 15 ℃の地下水を流して融雪し，その使用後の 7 ℃の水を車道に散水することを試験施工した。このシステムは，今では北陸の代表的な融雪となった。この技術がマスコミに取り上げられた直後，県の環境保全課で，地下水を利用した融雪を開発するとは何事かと叱られた。それが地中熱融雪への契機となった。

現場で断熱材の上の雪は，地中熱が届かなくて長く溶けないことを見て，深部までの地中熱を使うと凄く溶けるはずで，基礎杭を熱交換杭に兼用すれば安価な地中熱融雪ができると考えた。しかし，事務所に雪対策の看板が掛けられ優秀な方々が来られて実現性の不明なその研究に予算はなかった。土質・基礎で技術士だった私だから思いついた，私が開発しないと実現しないと思いつめて，当時は産学官共同研究は珍しいことであったが，県内のコンクリート杭メーカーの三谷セキサン㈱と㈱ホクコンに，共同研究をお願いした。資金を調達した筆者らは，福井大学機械工学科熱システム研究室の竹内正紀教授を訪ねて産学官の共同研究が始まった。

2. 基礎杭兼用利用の地中熱融雪

こうした経緯で，筆者らは建築物や橋梁の基礎杭を兼用利用し，路面での放熱管を浅くに埋設するなどで熱抵抗を下げ，**図―1** の地中熱融雪の実験を 1990 年に行った。遠心力で製造することで中空となるコンクリート杭の杭底に鉄蓋を付けて，それを地中に基礎杭として設置し，その杭内の空洞に貯水する。その中にポリ管を挿入しておく。融雪時に循環ポンプで，路面埋設の放熱管からの冷水を杭頭からそのポリ管内に流して杭底まで送る。冷水は杭底でポリ管内から外の杭内に出て，広い杭内を杭周囲から地中熱を得ながらゆっくりと杭頭へと流れる。杭頭に達して今や温水となった循環水は，融雪面内の放熱管内に送られ雪を溶かす。放

図―1　基礎杭利用地中熱融雪の概念図

写真―1　背景の福井県立音楽堂の基礎杭を利用した地中熱融雪

熱管出口で冷水となった循環水は再び杭へと送られる。良く溶けることを実験で確認し，1992 年には福井県立大学の職員住宅駐車場 400m^2 で実用化した。現在福井県内 4 箇所で実用に供されている（**写真**―1）[1]。

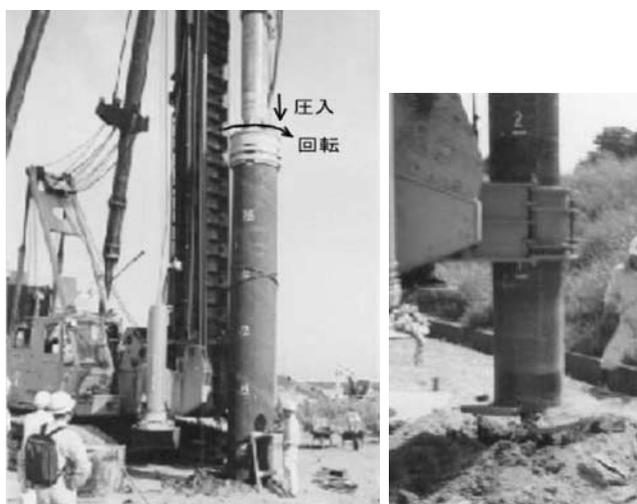
この基礎杭兼用の地中熱熱交換杭とヒートポンプを用いて，福井県立図書館などでは空調にも展開した。地中は気温に比べて冬温かく夏冷たいことから，高い省エネ性が実現された。

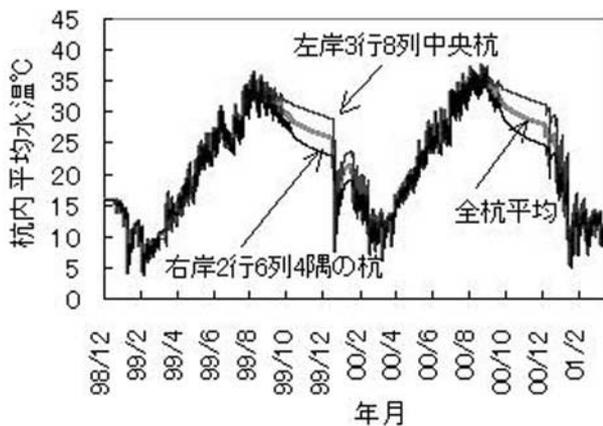
3. 橋梁基礎杭による地中保存夏の熱の融雪 [2)]

竹内正紀教授らは，気象データから地表面に出入りする熱移動を境界条件として取り込み，融雪部，杭部とそれをつなぐ送水管に起こる熱移動を非定常計算する汎用シミュレーションソフトの開発を行った。融雪面では，舗装断面内の円筒放熱管の温度場を 3 次元格子で計算され，その舗装表面では日射，熱放射，対流，降雨（雪）と蒸発・結露による水蒸気移動に伴う顕熱と潜熱が気象データから見積もられる。放熱管からの水は送水管に流れ，更に杭へと流れる。杭内では，水が杭底から杭頭へと周囲の地盤と熱移動を行いながら流れる計算を行う。

橋面は凍結しやすくて雪が圧雪になりやすいため，前後の坂を含めて融雪需要が高い。そこで，橋台の基礎杭を熱交換に利用し車道を含めて融雪しようとこのソフトを用いてシミュレーションしたところ，夏になっても杭内の水温は冬の融雪で低温になったまま温度が回復しない結果を得た。その失望が歓喜に変わるのに数分も要しなかった。冬の熱が夏まで保存されるなら，夏の熱も冬までされる。橋梁の基礎杭は杭の設置間隔が 2 m ～ 2.5 m と密接していることでの杭の相互干渉等と鋼管杭で内径が大きいことから，熱が長時間拡散しない。小さな雪だるまはすぐ溶けるが，巨大な雪塊は永く残る。これまで熱の季節間蓄熱ができなかったのは，地中熱を得ようと杭を離して設置したからで，杭みんなが手をつなぐことで事態は一変したのである。

本システムを適用しようとした福井県坂井市の新清永橋の橋台の基礎は，当初，鋼管杭（杭径 800 mm）の中掘工法で設計されていた。鋼管杭を建てて中を掘削しながら沈下させ，最後に杭底の土砂をセメントミルクで固める中掘工法では，杭内面に残る土を洗浄排出し，杭底をコンクリートで詰めなければならない。京都府舞鶴市の横断歩道橋でのこの工法の施工では，杭底から漏水が生じた。そこでは，筆者はラジエターの水漏れ防止剤で，どうにか使用出来るようにしたが，大変なトラブルであった。

その頃，日本鋼管（株）の中川栄作氏が，鋼管杭で，そのねじりに強い特性を生かした先端閉塞の回転圧入工法“つばさ杭”を持ち込んできた。当時，橋梁基礎杭では認められていなかったが，杭底が閉塞となる直径 1,015 mm の切り込み鋼板プレート“翼”を設けて回転圧入する杭（つばさ杭）を採用した（**写真**―2）。この鋼管杭では，曲げモーメントの大きな杭頭部から 7.5 m 下までを 800 mm，その下部の長さ 31 m を 508 mm とする拡頭杭とした。下杭の直径を 508 mm と小さくしたのは，当時の回転圧入の施工実績を配慮したことによる。**写真**―3 は，この橋台の鋼管基礎杭の底までに循環水を送るポリエチレン管の施工状況で安価に施工できる。

写真―2　先端閉塞回転圧入杭の施工
（左：全景，右：先端の地盤貫入直前の状況）

写真—3 ポリエチレン管の杭への挿入

図—2 橋台の各位置での杭内の平均水温

写真—4 連続鉄筋コンクリート舗装で乾燥収縮目地をなくし，曲げなしの直線放熱管の施工

写真—4は，このシステムでの放熱管の配管で，ここでは，耐久性を確保しながら浅くに放熱管を埋設し，舗装の連続鉄筋コンクリート舗装化で乾燥収縮目地を無くすことで鋼管放熱管は35 m 曲げなしで施工できるようにしてコストを縮減した。

この現場では，橋とその前後の坂道1810 m² を，右岸と左岸の橋台の合計36本の基礎杭に水を貯めて，その水を循環させて融雪と路面の凍結抑制を行う。

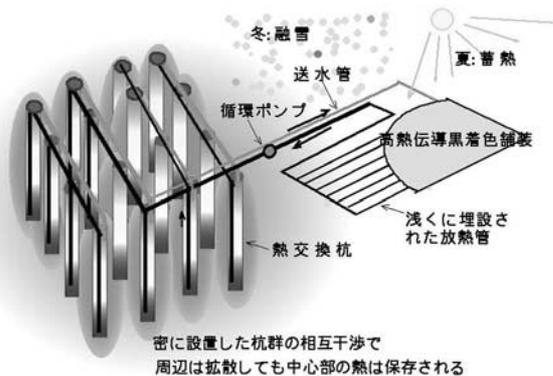
図—2は，周囲の杭に囲まれて最も長期に熱が保存される左岸3行8列の中央杭と最も拡散しやすい右岸2行6列の四隅杭の内部の平均水温と，36本の杭全部の平均水温の変化を示したものである。計算期間は1998年11月15日からなので舗装温度が低く蓄熱条件を満たすことなく1998年12月の冬を迎えている。雪が路面に積もると融雪が始まり，杭内水温は初期温度の15.8 ℃から低下する。融雪面の積雪が消えるとポンプの運転を停止し，杭内水温は周囲の地中温度を得て回復に向かう。しかし全杭の杭内平均水温は元には戻らず，初春になると路面温度が杭頭水温より12 ℃以上高くなり蓄熱運転が始まる。この蓄熱運転はその後継続され，杭内水温は徐々に上昇し8月8日には最高温度36.4 ℃に達する。秋には周囲への拡散で杭内水温は下がるが，12月18日の降雪直前でも25.7 ℃を保持している。この時，中心部の杭内平均水温は，周囲の杭の干渉で拡散しにくいことから，四隅の杭より6.0 ℃高い。

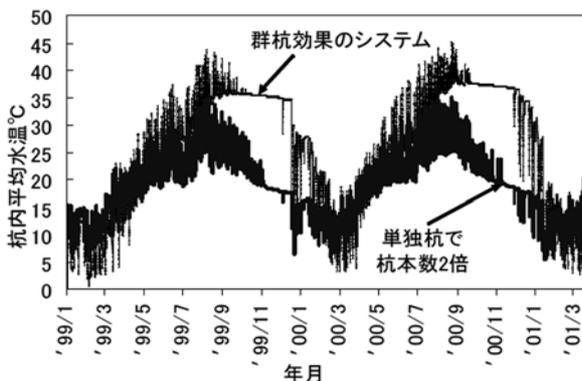
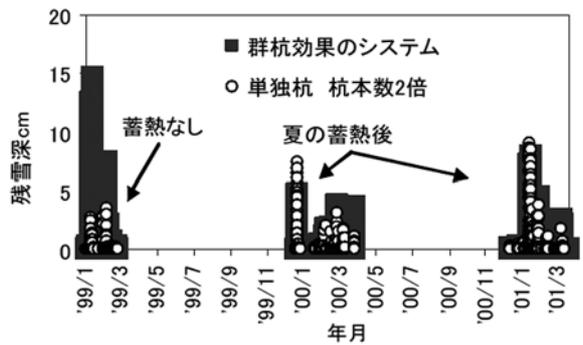
計算では，蓄熱なしで迎えた1999年1月の降雪では電気融雪に比べて本システムが残雪量が多かったが，蓄熱後の翌年には本システムが電気融雪の残雪量の約1/3になった。これは杭内水温が夏の蓄熱で1999年12月には25.7 ℃と前年より約10 ℃も高いことによる。ちなみに，循環ポンプの運転に要する電気は，融雪での250W/m² に比べて非常に小さい4W/m² であることから，夏に蓄熱のための運転がされても大幅な省エネとなる。この工事は2006年12月に完成し，夏の蓄熱なしで今冬の融雪を迎える。

福井県内の県道インターチェンジ橋では，中間の砂レキ層が硬くて，先端閉塞回転圧入工法では施工できず，鋼管の全旋回オールケーシング工法とコンクリート杭のプレボーリング工法との比較となり，後者で設計され，施工を待っている。

4. 専用熱交換杭（ヒートパイル）の群杭効果による季節間蓄熱融雪 [3)]

福井市中心部の幸橋では，既存の鉄筋コンクリート基礎を掘削しながら新しい基礎杭を設置する条件での中空の杭は困難なことから，専用の熱交換杭の使用を検討した。戸建て住宅用鋼管杭の回転圧入工法を用い

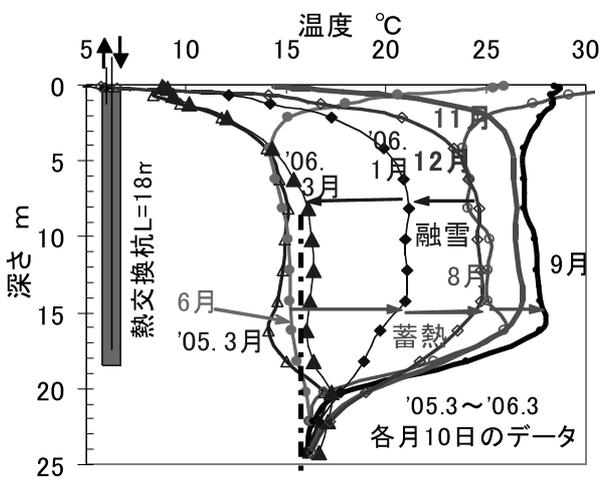
れば，従来のボーリングによる空洞への樹脂製熱交換杭設置法に比べて建設費は約1/3に縮減できる。その工法ではウルム氷期のレキ層の上面までしか施工できないことから，福井市内では約20 mの短い杭になる。したがって，短い杭を従来に比べて多数設置することになる。多数の杭を近接して設置することは杭相互の干渉で，地中熱の集熱には不利である。しかし，前述の橋梁基礎杭のように，杭が相互に干渉する群杭効果は逆に熱の長期保存には適する（図―3）。

図―3　専用の熱交換杭の季節間蓄熱システム

長さ24 m直径14 cmの多数の鋼管杭を1.5 m間隔に設置して，杭内水温より路面温度が5℃高いと運転開始し，放熱管出入口水温の差が3℃以下になると運転を停止する条件で蓄熱を行い，路面の融雪と凍結しない運転を実施するとして，それを福井の気象データを読み込んで，熱収支に基づき1999年1月1日から2001年3月20日までシミュレーションした。その結果を杭の融雪面積当たりの長さを2倍の4 m/m²として，周囲の杭とは干渉しないように50 m離した杭と比較した。それぞれの杭内平均水温を図―4に示す。離れた単独の杭では，夏に温めても融雪直前には17.5℃と自然状態より1.7℃高い状態に戻ってしまう。一方1.5 m間隔の群杭は，夏の温度も高く，融雪直前まで保存され34.6℃となっている。それぞれの融雪面での残雪深のシミュレーション結果を図―5に示す。夏の蓄熱なしで融雪をおこなっている最初の冬は，1.5 m間隔群杭方式杭は杭長2倍の単独杭の約3倍である。しかし，夏の蓄熱後の冬ではほぼ同じ残雪深を実現している。杭はほぼ1.5 mの間隔に多数設置すると従来の地中熱交換杭の長さを半減できる。杭間隔を狭くすると杭内水温とその周辺は高温になるが，熱を蓄えられる地盤全体の大きさは小さくなり，2月には低温になり能力が著しく低下する。最適な杭設置間隔が存在する。こうした季節間蓄熱を福井市と札幌市で夏の熱を保存しての融雪実験で検証した。

図―4　杭内平均水温（群杭 vs 杭2倍単独杭）

図―5　残雪深（群杭 vs 杭2倍単独杭）

（1）福井市内と札幌での実験

福井市内に内径127.8 mm，外径139.8 mm，長さ18 mの鋼管杭を1.65 mの間隔で5行5列25本の杭を熱交換杭として設置した（写真―5）。循環ポンプで，融雪面からの熱媒体（水）を杭の底までポリ管で送り，底で杭内に出し，杭頭部に周囲から集熱しながら送る。杭頭部からはポリ管で再び融雪面に送る。融雪（集熱）面には面積155.5 m²の鋼繊維補強着色コンクリート舗装を用いた。蓄熱運転は，かぶり40 mmの放熱管と放熱管の中間路面温度が杭頭から深さ60 cmの水温より，7～9月は8℃高くなるとポンプの運転を開始し，放熱管出口水温と入口水温の差が5℃以下で運転を停止した。10～11月は，それぞれ開始は5℃，停止は3℃，12～3月で開始3℃，停止1℃とした。凍結抑制は路面温度が0.5℃未満でポンプを運転し，1.5℃以上で停止した。

'04年1月から現在まで運転してきたが，'05年3月から'06年3月までの1年について，その中心地盤（3行3列目と3行4列目の2本の杭の中間点）断面の温度変化を図―6に示す。深さ4～16 mでは，同時刻

写真―5 戸建て住宅用杭打設機による熱交換杭の設置

図―6 蓄熱中心点の地温プロファイル（福井市）

でほぼ一様温度で，3月に16.5℃であったものが蓄熱によって9月には27.6℃になり，12月でも24.5℃を保持した。融雪後の3月でも福井の自然地温16℃に止まった。自然積雪深95 cmのH18年豪雪でも融雪面上は一時的な数cmの積雪に止まり，十分な融雪であった。

数値シミュレーションソフトを用いて気象データを取り込んで，実験装置の運転を計算させた。杭中心部深さ18.2 mの温度の計算値が実測値とよく一致するなどで，数値シミュレーションが適切であることが確認された。

札幌市でも，杭を1.5 m間隔の6行6列36本に，融雪（集熱）面を147 m²として，放熱管（鋼管）を10 cm間隔にしてほぼ同様の実験を行った。6月からの蓄熱運転で10月には19℃までになり，12月でも深さ6 m～17 mでは18.5℃となった。融雪状況は，周囲が1 m以上の積雪となる状況では一時的には10 cmまでの残雪が生じたが，駐車場機能としては問題がなかった。

(2) 各地でのフィジビリテイ・スタデイ

福井市内の2箇所，秋田市内，札幌市隣接の北広島市の5箇所の鋼床版橋・歩道・駐車場について，数値シミュレーションソフトを用いて，各地の気象条件を読み込んで残雪深を求めた。それをその地域での一般的な電気融雪での残雪深とほぼ同じ残雪深となるまで試行した。その条件で電気料金，建設費を見積もった結果，本システムは福井市や秋田市では電気融雪より建設費も安価で，電気の使用は電気融雪の数%となることが分かった。降雪量が多く夏の気温が低い札幌では，建設費が電気融雪を上回るが，そのコスト高はほぼ数年の電気代で取り戻せると試算された。

福井市内では370 m²の既存の駐車場にこのシステムが導入され，今冬から融雪が開始された。また，福井中心部の橋面3920 m²は，このシステムで施工中で，2007年12月には供用されるだろう。

5. 熱交換杭設置での建設機械関連の課題

この数年，鉄鋼メーカー，ゼネコンと住宅メーカーの一部で，ヒートポンプを併用して空調をターゲットにした地中熱の研究開発の機運が高まっている。そこでの課題として，鋼管杭の腐食と内面断面が大きく，寒冷地では大量の不凍液が必要となること等がある。その解決策として，水を貯めた杭の中にU字のポリ管を挿入する方法が採用されている。それは大口径となるビルや橋梁の兼用杭の巨大空洞の利点を生かさず，空調の立ち上がり向上の効果を奪っている。関連して先端閉塞杭の施工性や設計法の向上が課題と思われる。

一方，口径が14 cmほどの専用鋼管杭でその中に水を貯めてU字管を挿入という熱交換杭方式に対しては，以下の代替が考えられる。すなわち，鋼管杭を回転圧入工法などで設置後，Uタイプの樹脂管を鋼管杭内部に挿入し，鋼管杭を引き抜き転用出来れば，ボーリング工法より安価な施工で，樹脂の熱交換杭が設置できる。その際には，継ぎ手を溶接するのではなく，ワンタッチのカップリング化が必要となる。また，Uタイプポリエチレン管を残すには ①U杭先端は切り離して鋼管を引き抜く ②杭設置後ポリエチレン

管を挿入後，ポリエチレン管に当たらないようにガイド鋼管底が開いて鋼管を引き上げる　③先端開放鋼管（外管）の内面に先端閉塞鋼管（内管）を挿入して設置後，内管を引き抜き，その後にUタイプポリエチレン管を挿入し，外管を引き抜くなどである。筆者らは，この試験施工を実施したが成功していない。

40万台の地中熱空調のアメリカなど欧米に比べて，日本のそれは環境省などの1/3補助にもかかわらず桁違いに普及が進んでいない。その原因は複雑な日本の地盤ではボーリング費が高いことにある。沖積平野の軟弱地盤上に都市が位置する日本の特殊性を逆手に，杭施工法の応用で欧米並みの4,000円/mの熱交換杭を期待している。

6. おわりに

一連の取り組みは，福井の地域，現場を見つめてのものであった。そのことが地中熱では桁違いに普及されている欧米のボーリング方式ではなくて，日本の地盤などに相応しい技術，内発的な技術となった。それらで建設費は従来の1/3～1/5に，省エネ性も向上した。県の公共事業の発注者に近い公務員技術者ならではの立場を生かし，アイデアと相応しい現場を見つけ，必要となった様々な分野の研究者や現場の方々をつないで実用化を図ってきた。それは都道府県では3箇所しかない建設系の公的研究機関があってのことである。

最後に建設機械の関係者によって熱交換杭の設置技術が進展することを期待する。　JCMA

《参 考 文 献》

1）宮本重信,竹内正紀,木村照夫：基礎杭利用による地熱融雪法の設計施工運転と数値シミュレーション,土木学会論文集,No.609/ VI-41,pp.99-110,1998.12

2）宮本重信,中川毅信,竹内正紀,永井二郎,藤井政志:橋梁と基礎橋梁基礎杭を利用した地中への季節間蓄熱融雪,pp.13-21,2006.4

3）福井県，福井大学，大阪工業大学，大阪大学，名古屋工業大学，室蘭工業大学，北海学園大学，石川工業高等専門学校，“エネルギー有効利用基盤技術先導研究開発事業　技術融合による地中熱融雪システムのコスト縮減と省エネ化の研究開発”NEDO（新エネルギー・総合産業技術開発機構）平成14～16年度成果報告書

［筆者紹介］

宮本　重信（みやもと　しげのぶ）
福井県雪対策・建設技術研究所
総括研究員

特集>>> 除雪

除雪分野へのICT（ITS/GIS技術）の適用

田 中 洋 一

冬期道路の交通確保は，道路管理者にとって重要な役割となっており，豪雪など異常気象時に路線を確保することは重要な課題である。冬期道路管理における除雪分野は，主に除雪機械で実施しており，管理費の削減や効率的な除雪作業を目的として最新のICTを導入している。除雪分野へのICT適用事例として国土技術政策総合研究所で試験的に取組んだ路面凍結防止作業支援システムと北海道開発局で現在開発を行っている除雪機械等情報管理システムについて紹介する。
キーワード：冬期道路管理，除雪作業，ITS，位置特定技術，GIS

1. はじめに

冬期道路の交通確保は，道路管理者にとって重要な役割となっており，積雪寒冷地における快適かつ安全な生活環境を維持すること，豪雪など異常気象時に路線を確保することが重要な課題となっている。また，冬期道路の交通確保は，主として機械除雪で実施している。除雪工区内に配置された機械だけでは交通機能を確保することが困難な場合があり，豪雪時においては，より効率的な機械配置や近隣の除雪工区からの応援体制の構築などにより除雪作業を実施することが望まれている。今回は，冬期道路管理における除雪作業分野での課題をITS/GISの技術で解決しようとした事例について紹介する。

2. 路面凍結防止作業の効率化

冬期道路管理には，毎年多大な費用が投じられている。特に，路面凍結によるスリップ事故を抑制するための凍結防止剤散布作業が重要視[1]されるとともに，作業に要する費用も年々増加傾向にある。国総研では，除雪費用全体に占める割合の高い路面凍結防止剤散布作業を取り上げて，ITSの一端である位置特定技術やGIS（地理情報システム）データを応用して，作業コスト低減のための作業簡素化と作業管理支援による品質確保について検証した。その事例を紹介する。

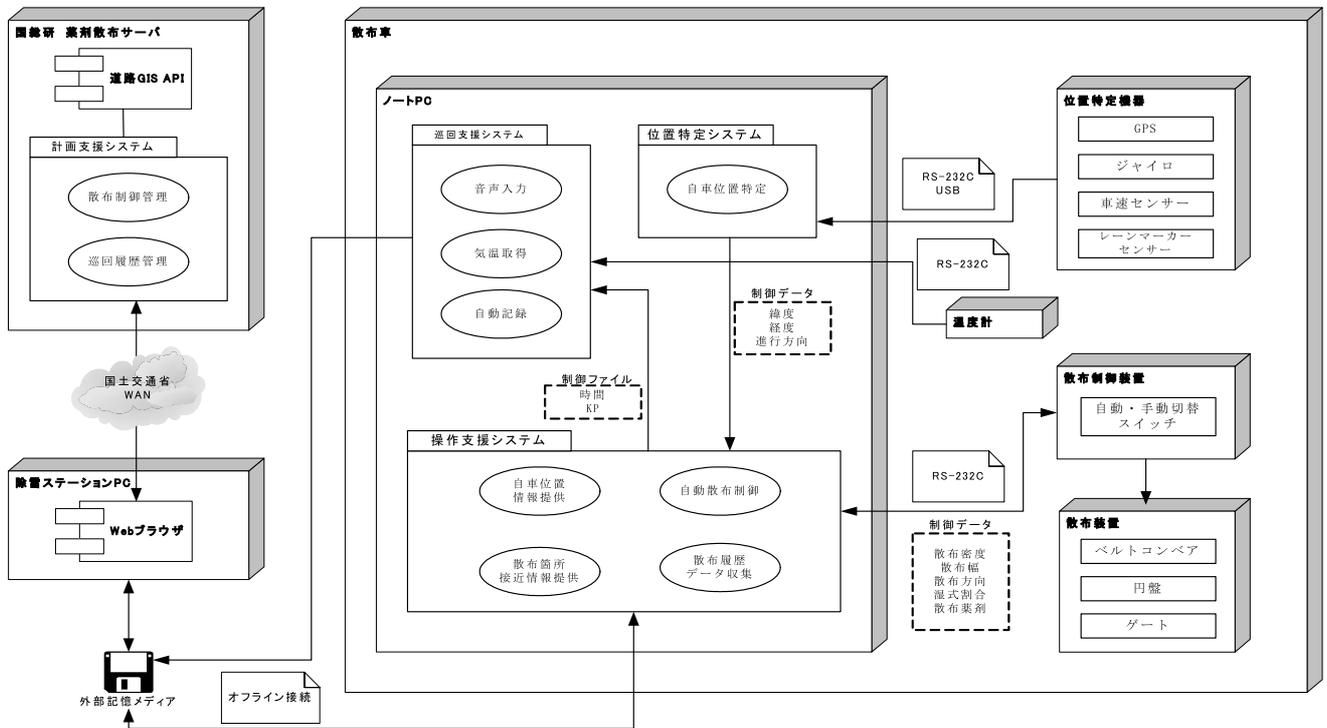
(1) 路面凍結防止作業の現状

路面凍結防止作業は，凍結防止剤（主に塩化ナトリウム）を車両後方から散布する方法が一般的である。**図―1**に路面凍結防止剤散布車による作業状況を示す。この作業は，運転手と助手が散布車に同乗して，運転手は凍結防止剤散布車の運転を行い，助手は路面凍結防止作業装置の操作及び作業時の道路状況の記録を行っている。

図―1 凍結防止剤散布車による作業状況

凍結防止剤散布作業は，約6割を人件費が占めており，コスト低減のためには人による作業を減らす必要がある。このため，ICTを用いた業務改善を行うことで，路面凍結防止作業コストを低下させるシステム構築を行った。

(2) システム構成

現状の問題点を解決するために，路面凍結防止作業の作業支援システムの構築を行った。**図―2**に，構築したシステムの構成図を示す。今回構築したシステムは，防止剤散布サーバ及び除雪ステーションPCシ

図―2　システム構成図

ステム端末と散布車用ノート PC で構成される。

・防止剤散布サーバ

防止剤散布サーバは，自動散布に必要となる散布計画データの作成，蓄積，再配信と巡回記録データの蓄積，帳票化の機能を持っている。また，国総研内に設置されている気象・映像配信サーバからの提供情報を表示するための中継サーバの機能も担っている。

作業計画データの生成，蓄積した散布作業データを道路 GIS による情報基盤を使用して管理している。GIS の道路上 10 m 毎に車線分割されたメッシュに，作業計画及び作業履歴データを色分けして表示する。この GIS 機能を利用することで，データの生成，蓄積を効率的に行うことができるようになった。また，地図上へ情報をマッピングすることで，作業データを視覚的に把握することができ，視認性，操作性を向上させることができた。**図―3** に GIS を利用した作業履歴確認画面の図を示す。

・除雪ステーション PC システム端末

除雪ステーション PC システム端末は，作業時に記録された作業履歴及び巡回記録データを，防止剤散布サーバへ登録し，作業履歴を閲覧する機能を持っている。WEB ブラウザーを利用しているため，現場でのシステム管理費用が不要となっている。また，巡回記録については，現場ニーズから除雪ステーションで作業後に帳票を紙に出力できるようにしている。さらに，防止剤散布サーバを介して，気象情報や映像情報サーバからの道路状況を元に出動判断を迅速に行えるように作業支援している。**図―4** にシステム端末上の作業画面を示す。

図―3　GIS を利用した作業履歴確認画面

・散布車搭載ノート PC

散布車にはノート PC が搭載されており，巡回支援システム，位置特定システム，操作支援システムから構成される。**図―5** に散布車に搭載されたノート PC を示す。

巡回支援システムの主な機能は，音声入力機能と気温取得機能，作業自動記録機能から構成される。音声入力機能と気温取得機能は，路面凍結防止作業と平行して，天候，気温（自動取得），積雪深，交通状況，

図—4 システム端末上の作業画面

図—5 散布車に搭載されたノートPC

路面状況，消雪設備の稼働状況などを所定の観測地点で巡回記録データとして音声により記録する機能である。

自動記録機能は，作業終了後に行われている作業管理業務について，作業時に記録した音声や気温や作業データを帳票として出力できるようにするものである。

防止剤散布作業は，気象状況によって管理区間全域を対象とするケースから，交差点，橋梁，山間部などの散布場所を限定して行うケースまで，作業パターンは多岐にわたる。交差点などに場所を限定した作業を行う場合は，散布間隔が短くなっており，かつ高い位置特定精度が望まれる。また，多車線部を作業する場合，走行する車線によっては，散布幅を可変する必要があるため，車線特定が可能なレベルの位置特定精度が要求される。

操作支援システムは，散布装置の自動制御を行うために，計画支援システムで作成された作業計画データと位置特定システムによる正確な位置情報により，防止剤散布装置へ作業指示を与える。

散布装置は，車載ノートPCにより自動制御される。散布装置の自動制御に必要な情報は，防止剤の散布箇所，散布方向，散布量などを定める作業計画データと，正確な現在位置である。この情報を利用して，散布制御装置に必要な制御データを送信する。さらに，局部的な路面状況の変化に合わせて，作業内容を変更できるよう，運転手が操作する手動操作への切替機能を持たせている。操作支援システムは，作業計画位置及び現在位置と作業の実行状況をオペレータへディスプレイやアラームによってガイダンスをする。図—6に作業中のノートPCでのガイダンス画面の一例を示す。

図—6 作業中のガイダンス画面

実施された作業内容は，履歴データとして散布装置から収集，蓄積される。また，自動及び手動に関わらず，実際に行った散布箇所，散布量，散布時刻を作業履歴データとして記録する機能を持っている。

凍結防止作業支援システムは，システムの総合動作試験を行ったあと，北陸地方整備局長岡国道事務所の一般国道8号線宮本除雪工区（延長17.2 km）にて実際の除雪作業において試験運用を行った。現地試験運用では，作業品質の確認のために散布計画と散布位置および散布終了後のデータについて検証を行った。

今回の試験運用では，作業計画による自動散布を行うことができるようになり，作業のワンマン化を実現することができた。また，作業計画以外の現場状況による手動操作による作業補正なども，自動的に収集することができるようになり，より詳細な作業管理ノウハウを習得することが可能となった。このことは，作業内容を解析することにより，GIS上の道路10 mメッシュによる散布計画をきめこまやかに設定を行うことが可能になることを意味する。そのため，出動計画や防止剤散布量の適正化につながり，さらなるコスト

縮減に寄与するものと考えられる。

また，開発したシステムは，防止剤散布以外にも応用できる。たとえば除雪作業などの道路維持管理作業についても，同様の手法で作業情報管理を行い，作業履歴を収集し解析することにより，管理品質や除雪作業能力による最適な車両配置を考えることができる。この結果，道路の維持管理品質を下げることなく，様々な要求に沿ったコスト縮減について考えることができるようになった。

3. 除雪作業への ICT の適用

近年では，冬期道路管理の効率化や利用者サービスを充実させるために ICT を利用して様々な取組み[2]がされている。国土交通省においても各現場の要求にあった ICT の利用を行っている。次に，除雪作業と巡回作業を併せて ICT による冬期道路管理の実現を目指している北海道開発局の事例について紹介する。

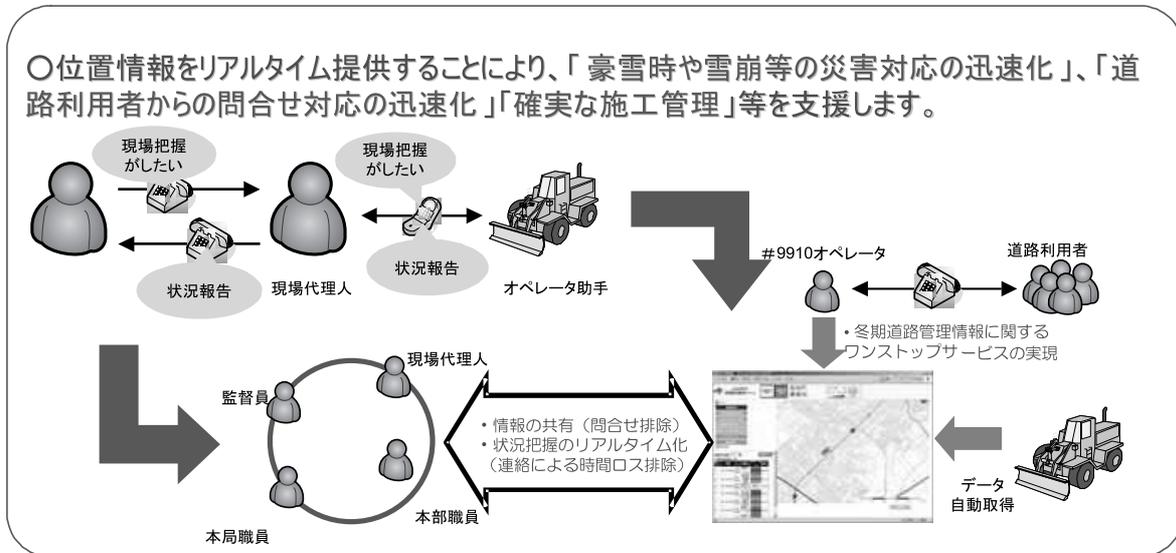
（1）除雪機械等情報管理システム

北海道開発局では，除雪機械の位置・作業情報や既存の気象データ等を収集・管理・提供する除雪機械等情報管理システムを構築している。**図—7** に，リアルタイム情報の画面イメージを示す。

除雪機械等情報管理システムは，豪雪時に他工区からの応援体制を早期に確立し，道路交通機能の充実や円滑化を図り，道路利用者への利便性を向上させることを目指している。システムを構築するにあたり，冬期道路管理の充実や円滑化に関する様々な要求を抽出した。除雪機械等情報管理システムは，除雪機械と巡回車からリアルタイムに送られてくる位置情報や作業情報および動画映像情報を収集・管理し，除雪進捗状況や道路状況の確認をリアルタイムに行うことを基本的機能として構築をしている。このシステムは，除雪の施工結果確認や災害発生時に迅速かつ的確に災害状況を確認できる機能を有している。除雪機械の位置・作業情報は，除雪工区全体におけるリアルタイムな除雪機械の位置・作業内容を把握することができる。また，豪雪災害時に，災害応援で対応している除雪機械の位置もリアルタイムで把握することができ，応援で出動している除雪機械もあわせて除雪作業の進捗状況についてリアルタイムで把握することができる。

さらに，除雪機械のリアルタイムの位置・作業内容を収集し，作業履歴とすることで 3 種類の表示形式により（アニメーション表示，一括表示，一覧表表示）除雪機械の作業内容を機械別に把握できる。そして，作業進捗状況の把握，確実な施工管理や道路利用者等からの問合せに活用することができる。

除雪機械等情報管理システムは，現在は基本的機能により試行運用を行い，データを蓄積することで最終的には「除雪計画最適化支援」（除雪工区の見直し，機械配置の効率化），気象データを閲覧することによる「出動判断支援」，臨機応変に工区を変更する「工区変更支援」といった除雪作業マネージメントを目指

図—7 リアルタイム情報の画面イメージ

図―8 リアルタイム情報により期待される効果事例

して開発をしている。

(2) 期待される効果

除雪機械等情報管理システムの導入により期待される効果は，リアルタイム情報により得られる成果として「豪雪時や雪崩等の災害対応の迅速化」,「道路利用者からの問い合わせ対応の迅速化」,「確実な施工管理」，データ蓄積により得られる成果として「除雪工区の見直し」,「機械配置の効率化」があげられる。**図―8** に，リアルタイム情報により期待される効果の事例を示す。

・豪雪時や雪崩等の災害対応の迅速化

道路管理者は，豪雪災害等が発生した場合に的確な指示を行い，迅速に除雪体制を確立しなければならない。また，現在の除雪進捗状況や除雪機械の配置等の判断を行い，待機機械への応援要請等をかけなければならない。道路管理者の判断をシステム活用することで支援し，『早期の除雪進捗状況の把握』や『応援要請等の迅速化』を行うことが可能となる。

・道路利用者からの問い合わせ対応の迅速化

現状は，道路利用者や地域住民から「家の前の除雪は何時頃来るのか？」「何時頃除雪が終了するのか？」等の問合せがある場合は，現場代理人等へ電話で確認を行う必要があることから迅速な対応とはなっていない。システムを用いることで，担当事務所だけではなく，除雪作業に関与する人で情報共有が図られ，『回答までの待ち時間を短縮』することができる。

・確実な施工管理

現状では除雪作業の施工管理は，除雪機械の運転日報等により実施している。除雪作業は，主に監督職員が不在となる深夜から早朝にかけて行われている。また，監督職員は年間100日以上という運転日報等から除雪作業が本当に適正に実施されたかを確認しており，施工管理作業の効率化が求められている。システムを利用することで，気象データ（外気温，路温，降雪量等）と稼働時間を蓄積し，施工確認を容易にすることで『確実な施工管理』が実現し，さらに適正な施工管理による必要以上のアイドリングを排除し，『環境に優しい除雪作業を実現』することを目指している。

4. おわりに

冬期道路管理について，ICTを用いて低コストで効率的な除雪作業と維持管理品質の向上に寄与する事例について紹介した。まだ，システムは開発途中で試行的な位置付けであるが，今後の冬期における道路管理の高度化・効率化や情報化の参考となれば幸いである。

JCMA

《参考文献》

1) 鳴海繁実，佐々木重和：ゆき，No.54，pp.20-23，2004
2) 例えば：青森市：GPS端末を活用した除排雪状況のお知らせ <http://www.city.aomori.aomori.jp/>,

[筆者紹介]
田中 洋一（たなか よういち）
国土交通省国土技術政策総合研究所
高度情報化研究センター情報基盤研究室

特集≫ 除雪

操作性を向上させた歩道除雪車

本間政幸・小林弘朗・齋藤　剛

北陸技術事務所では，今まで，熟練操作が必要であった歩道除雪車（1.0 m 級）に新技術を改造により付加することで，経験の浅いオペレータでも簡単に操作可能な簡易操作型歩道除雪車を開発した。本開発機は，「雪詰まり防止機構」,「不陸追従機構」などを搭載しており，また，「5本の操作レバーを1本に集約」しているのが特徴であり，地域住民が主体的に取り組むボランティア・サポート・プログラム（以下「VSP」という）への導入を目的に北陸地方整備局管内では今年度10台（新車6台，改造4台）導入している。

本報文では，開発した簡易操作技術の概要と検討体制について紹介する。

キーワード：歩道除雪車，ボランティア・サポート・プログラム，雪詰まり防止，集約型レバー，不陸追従，コスト縮減，コンソーシアム

1. はじめに

一人乗りの歩道除雪車［1.0 m 級（**写真―1**)］は5本の操作レバーで除雪装置の上下・左右・前後の傾きと，投雪方向・距離の調整及び歩車道の不陸路面の追従操作など複雑な操作が求められ，熟練のオペレータでさえ雪詰まりによる除雪作業の中断，操作レバー持ち替えのための視点移動などにより，作業能率が下がり，安全性の確保が困難などの課題を抱えていた。

北陸技術事務所では，これらの課題に対応するため，歩道除雪作業の安全性・操作性の向上に加え，除雪コストの縮減により歩道除雪の拡充を図ることを目的として，今まで操作が難しかった歩道除雪車に「雪詰まり防止機構」「集約型レバー」「不陸追従機構」及び「ワンタッチ式シャーピン」を開発し，操作が簡単で安全に除雪作業が行えるようにした。

写真―1　狭い歩道上での除雪作業

2. 操作が難しい歩道除雪車

歩道除雪車は，降り積もった雪をロータリ装置により掻き込み，ブロア装置により歩道外に投雪する除雪車である。オペレータは雪質や積雪深さに応じて変動するエンジン音と投雪状況を感じ取り除雪速度のコントロールを行うとともに，路面の不陸・段差による振動にも対応しなければならない。さらに，作業周辺の安全確認，沿道状況にも配慮しなければならないが，これらの操作は一人で全て行うため非常に難しい操作が要求される。開発時の課題としては，

①雪質の変化，積雪深に合わせた除雪速度制御が難しく，投雪装置に雪を詰まらせる。

②操作レバーの誤操作，操作レバー位置確認のため視点移動による危険がある。

③路面の段差，凹凸などへの追従操作が難しい。

④作業装置の安全ピンの交換に時間がかかる。

などがあり，この結果除雪作業が中断したり，安全性が低下するような状況があることから，歩道除雪車の簡易操作技術が要望されていた。

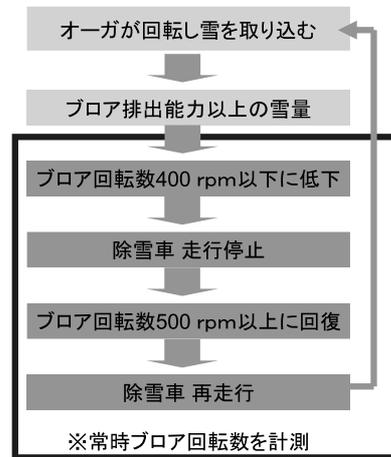
3．簡易操作型歩道除雪車の概要

（1）基本方針

低コスト化を図るため，従来機にセンサー，バルブの部品を追加する範囲での改良を基本方針とし，次の技術について開発した。

（○囲み数字は 2．の課題に対応する技術である。）

・雪詰まり防止機構（①）
・集約型レバー（②）
・不陸追従機構（③）
・ワンタッチ式シャーピン（④）

開発したこれらの各技術について紹介する。

（2）雪詰まり防止機構

経験の浅いオペレータや熟練のオペレータでも，除雪時の負荷調整（作業速度調整）に苦慮していることから，過負荷時に走行を停止させ雪詰まりを解消する「過負荷時走行停止装置」と，積雪深のダイヤル入力で熟練オペレータ並みの作業速度が得られる「積雪深別速度制御装置」により雪詰まりを防止するものである。検討にあたってはシャーベット状の積雪以外を対象とし，熟練オペレータと同等の作業速度を設定している。

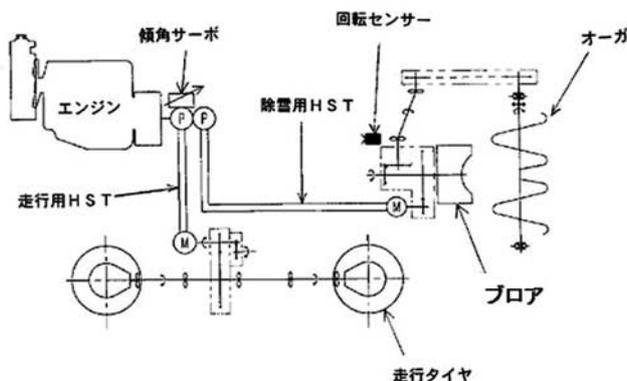
（a）過負荷時走行停止装置

雪詰まりはブロア排出能力以上の雪を取り込んだ時にブロアの回転数が低下し発生する。

そこで，ブロアが停止する直前の回転数（350 rpm ／分）に余裕を考慮した回転数（400 rpm ／分）で雪詰まりが発生する前に除雪車の走行を停止させ，ブロア内の雪が排出され，規定回転数（500 rpm ／分）に達したら自動的に再走行するものである。

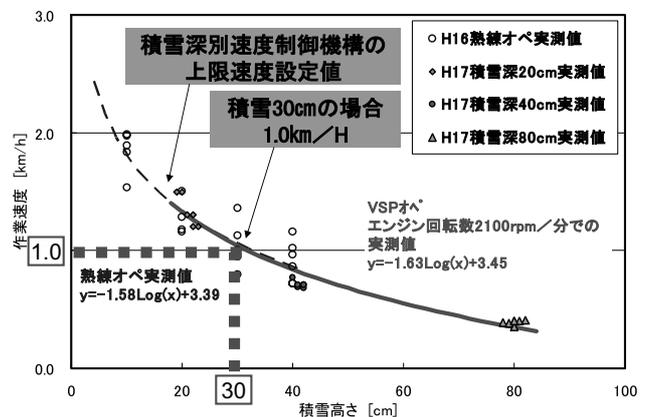
機構は，**図— 1** に示すとおりブロアの回転センサーによって走行用 HST を制御している。制御フローは**図— 2** に示す。

図— 1　過負荷時走行停止装置の機構

図— 2　過負荷時走行停止装置の制御フロー

（b）積雪深別速度制御装置

積雪深別速度制御装置は，除雪開始時にこれから除雪しようとする積雪深を入力することにより，積雪深に応じた除雪速度の上限が設定され，適切な除雪速度で作業が行えるものである。

写真— 2 に示す「速度設定ダイヤル」で積雪深（cm）を入力（セット）すると，積雪深に応じた除雪速度の上限値が設定され，走行ペダルを最大に踏み込んでも設定された速度以上に上がらないようにしており，積雪深別除雪速度は現場試験の結果から**図— 3** のとおりとしている。

写真— 2　速度設定ダイヤル

図— 3　積雪深別速度設定の実測値

雪詰まり防止機構は，前述の「過負荷時走行停止装置」「積雪深別速度制御装置」により効果が発揮され，経験の浅いオペレータでも，熟練オペレータ並みの作業効率で雪詰まりすることなく除雪作業が行えるものである。

(3) 集約型レバー

集約型レバーは，除雪装置の動き毎に分かれていたレバーにより「操作が複雑」「一部作業装置の動きと一致しない」「持ち替えが必要だった」などの問題が多かった従来式の５本レバー（**写真**— 3）を１本のレバーとレバー上のスイッチに集約したものである（**写真**— 4）。

これによりオペレータは除雪作業中，集約型レバーを握ったまま作業装置の全操作が行えることから誤操作が解消され，運転操作に集中できるようになり，操作性・安全性の向上が図れた。

写真— 3　従来式の５本レバー

↓

写真— 4　開発機の集約型レバー

(4) 不陸追従機構

不陸追従機構は，車道と歩道へのすり付け勾配，歩車道部の乗り入れ段差，歩道路面の凹凸に除雪装置を自重で追従させるものである。

追従方法は除雪装置を上下に昇降させるための昇降油圧シリンダと，前方下方向に傾けるチップバック油圧シリンダの油圧をフリーになるように調整している。

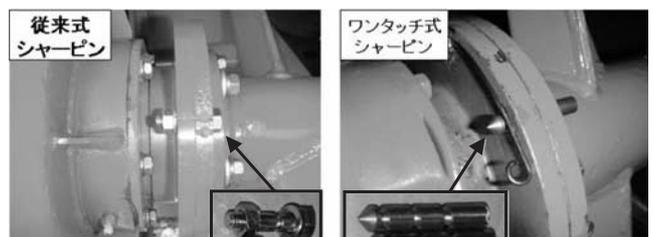
さらに，路面への追従性を向上させるため補助ソリ（**写真**— 5）を新たに取付け，除雪装置先端の雪を掻き込むオーガが，段差・凹凸に接触しないよう工夫している。

写真— 5　補助ソリ

不陸追従機構を作動させると，今までオペレータの感覚で行っていた除雪装置の上下・左右・前方下方向操作が軽減され，オペレータは投雪場所のコントロールに専念するだけで良くなる。

(5) ワンタッチ式シャーピン

除雪作業中に雪の中の異物・障害物をオーガに噛み込んだ場合や，段差・凹凸・すり付け部にオーガを接触させた場合に，作業装置の重大な破損・故障を防止するためオーガ回転伝達部分に安全装置（シャーピン）が組み込まれている（**写真**— 6 左）。

従来のシャーピンはボルトナット式であるため，交換作業には工具を必要とし，締め付けトルクはオペレータの感覚で行われ時間がかかっていた。

写真— 6　シャーピン

操作の簡易化のため大型のロータリ除雪車に採用されているワンタッチ式シャーピンを導入した結果，工具を使わずに挿入セット可能なことから，交換時間は半減し，交換作業の負担軽減が可能となった（**写真—6** 右）。

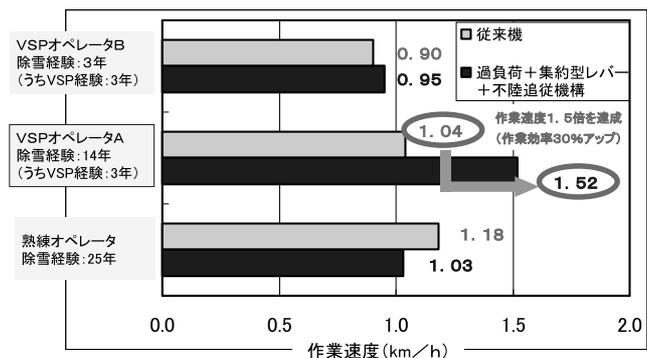
4. 導入効果

開発した各技術を搭載した簡易操作型歩道除雪車（1.0 m 級）と従来機により，歩道除雪を行い「作業速度，レバー操作回数，路面追従性」等について除雪作業評価及びコスト評価を行った。

歩道除雪作業に従事している VSP2 人と，熟練オペレータ 1 人に参加して頂き，除雪区間長 215 m（車道と歩道とのすり付け勾配 5 %，不陸部 5 箇所含む）で，積雪深は 30 cm において除雪作業を実施した。

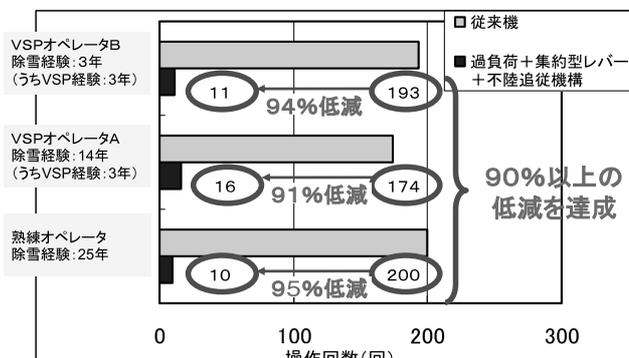
(1) 作業速度の向上

除雪作業時の平均作業速度は，従来機約 1.0 km/h に対して簡易操作型歩道除雪車は最大 1.5 倍（VSP オペレータ A 氏）の作業速度を得ることができた。

オペレータ 3 名の平均では 2 割程度向上しており，開発した「雪詰まり防止機構・集約型レバー・不陸追従機構」の効果が相乗して作業速度が向上していることが確認された（**図—4**）。

図—4 作業速度の比較

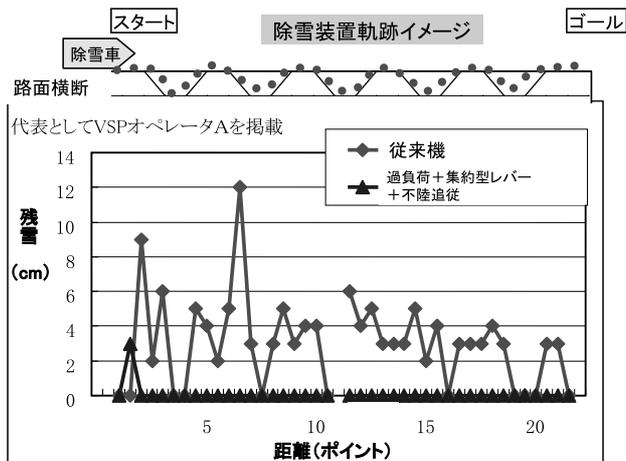
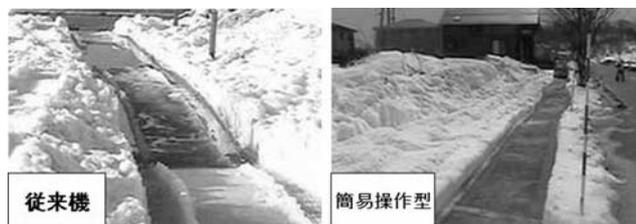
(2) レバー操作回数の低減

従来機では投雪場所の調整，不陸追従，段差対応のため各オペレータが 5 本の操作レバーを巧みに操り，最大 200 回の操作を行っている。

簡易操作型歩道除雪車では集約型レバーと不陸追従機構の組み合わせにより，操作回数が 20 回未満に激減し，オペレータの負担低減と作業効率の向上に貢献している（**図—5**）。

図—5 操作回数の比較

(3) 路面への追従性

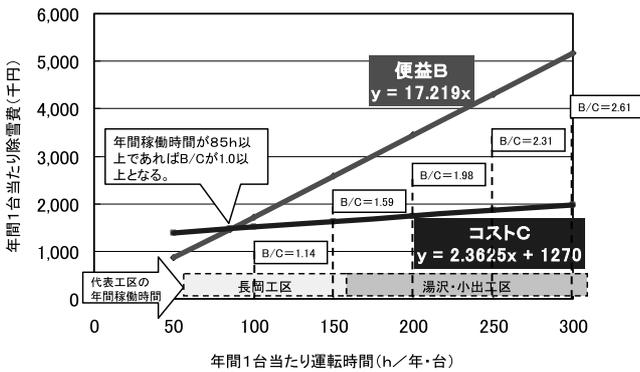
従来機では除雪後の路面に最大 12 cm，平均で約 4 cm 程度の残雪があったが，簡易操作型歩道除雪車ではほぼ除雪後の残雪がなく，不陸追従機構の効果が確認できた（**図—6，写真—7**）。

不陸追従機構の開発目標を「除雪後の残雪 2 cm」としているが，試験の結果，すり付け勾配 5 %まではオペレータの熟練度を問わず目標をクリアできた。しかし，8 %の場合は 4 cm 程度の残雪がありこの勾配では残雪を 2 cm 以下とすることができなかった。

図—6 路面への追従性

写真—7 除雪後の残雪状況

(4) コスト評価

除雪試験の結果から得られた作業速度（**図—4**）か

ら，効果が大きかったVSPオペレータA氏を基にコスト評価を行った。

除雪作業速度は従来機に対し約30%（1.04 km/h → 1.52 km/h）向上していることから，簡易操作型導入時の費用対効果（B/C）を試算したもので，年間100時間稼働した場合1.14の効果（**図—7**）があり，稼働時間が増すとB/Cがさらに向上する傾向となる。

図—7　コスト評価（試算）

（5）VSPオペレータの評価

導入効果測定後，試験に参加していただいたVSPより簡易操作型歩道除雪車（1.0 m級）の意見・評価を次のとおり頂き，今まで難しかった操作から解放され，経験の浅いオペレータでも安心して除雪作業を行うことができることから，今後の歩道除雪の拡大に貢献できるものと考えている。

（a）雪詰まり防止機構については

「作業への安心感が増す」，「雪詰まり除去から解放される」，「操作が非常に楽だ」。

（b）集約型レバーについては

「操作方法が覚えやすく慣れも早い」，「投雪装置の旋回と開閉が同時操作でき楽である」，「イージーオペレーティングが可能となった」。

（c）不陸追従機構については

「作業時前方の安全と投雪場所の確認に集中できる」，「段差等でのシャーピンの切断が少なくなりそう」，「除雪後の残雪が少なく仕上がりがいい」。

（d）ワンタッチ式シャーピンについては

「交換作業が早い」，「工具が要らないので楽だ」，「締め付け力を考えなくても良くなった」。

5. 検討委員会とコンソーシアム

（1）検討委員会

本開発にあたっては，北陸地方整備局管内の歩道除雪作業で活躍されているVSP従事団体のうち，関原南町内会（長岡国道事務所管内），中浜歩道除雪ボランティアの会（新潟国道事務所管内）の代表者（地域住民）をメンバーに構成した「歩道除雪機械の安全性向上に関する検討委員会（委員長：長岡技術科学大学機械系助教授　阿部雅二郎氏）・**写真—8**」にて検討を進めた。

写真—8　検討委員会メンバー

（2）コンソーシアム

本開発にあたり，歩道除雪車の簡易操作にかかる機構の検討，構想の具体化及び検証試験についてより多くの意見の中から確実性のあるものに議論を重ねより良いものとしていくために，コンソーシアム体制により検討することとし，（社）日本建設機械化協会内に組織することとし公募した。

公募の結果，国内の歩道除雪車製作メーカー4社が参画した。

また，検討委員会，コンソーシアムの他に，前述し

写真—9　VSP従事団体へのヒアリング状況

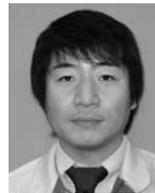
たVSP従事団体より除雪作業の実態等について意見を得ている（写真―9）。

6. おわりに

開発した装置により歩道除雪車（1.0 m級）の簡易操作が可能となったことから，運転操作が未熟なオペレータや経験の浅いオペレータでも熟練者に劣らない除雪作業が可能となった。また，熟練オペレータにおいても安全な除雪作業の一助となることが期待され，当初の開発目的を達成することができた。

簡易操作型歩道除雪車（1.0 m級）は，平成18年末現在14台［国：10台（うち改造4台），県：4台）の導入が決定しており，今冬の除雪作業に大いに活躍することを期待している。また，既に稼働している従来式の歩道除雪車（1.0 m級）を，簡易操作に改造が可能であることから，今後全国の歩道除雪の拡充と，安全な歩道除雪作業に向けて導入・普及していただけることを期待している。 JCMA

［筆者紹介］

本間　政幸（ほんま　まさゆき）
国土交通省　北陸地方整備局
北陸技術事務所　機械課長

小林　弘朗（こばやし　ひろあき）
国土交通省　北陸地方整備局
北陸技術事務所　機械課
機械設計係長

齋藤　剛（さいとう　たけし）
国土交通省　北陸地方整備局
北陸技術事務所　機械課
機械設計係主任

特集>>> 除雪

鉄道における克雪技術の現状

藤　井　俊　茂

鉄道界では，雪害対策として，ハード・ソフト面の諸施策が講じられている。しかし，近年では列車の高速運転に伴って，列車の走行中に線路面上の雪が激しく舞い上がり，鉄道車両に付着して大きな塊に成長することがある。砕石が敷設された線路においては，この氷雪の塊が走行中に落下すると砕石を跳ね上げる。跳ね上がった砕石は高速度で鉄道車両自身や沿線の家屋に当たって被害を及ぼす。この種の雪害は，東海道新幹線で開業当初から発生した。また今日では，在来線でも列車の高速運転に伴い，この種の雪害が顕在化している。

本稿では，着氷雪に起因する雪害防止のための技術開発課題として現在取組んでいるものの中から，鉄道車両の着氷雪量の計測技術，台車着氷雪量の低減対策，水分を含む雪の舞い上がり条件解明に絞って，それらの研究開発の現状を紹介する。

キーワード：防災，鉄道車両，高速運転，着氷雪，台車，雪の舞い上がり，散水，雪質

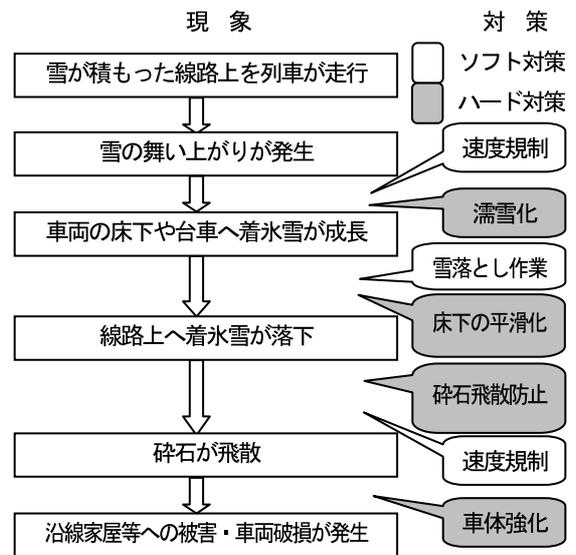
1. はじめに

(1) 高速運転に伴う雪害

東海道新幹線は 1964 年 10 月に開業した。その線路構造は，ほぼ全線が盛土の上に砕石を敷いたものであり，また開業当初の最高速度はそれまでのほぼ 2 倍の 210 km/h であった。東海道新幹線では，開業第一冬期に，鉄道車両（以下，車両）の下部面に置かれた各種の機器内に雪が侵入して，電気的な故障が機器に発生し，列車が走れなくなった。これに対しては，防水機能を向上させることによって問題が解決された。その後，高速運転時に，舞い上げられた雪が車両の下部面で付着・成長して塊となり，この塊が走行中に落下して線路の砕石を跳ね上げ，車両のガラス窓を破損させたり線路外の家屋を損傷させるという，新しい雪害が発生した。

近年では在来線においても，列車の高速運転化に伴って，冬期に同種の雪害がしばしば発生しており，問題となっている。

2. 高速運転時の雪害防止対策

高速運転時の雪害は，図—１の左側の流れで発生するものと考えている。また，流れの各段階において，各種の対策が考えられる。

図—１　砕石飛散の発生プロセスと対策

東海道新幹線では，当初，雪の舞い上がり，あるいは着雪の落下による被害軽減をターゲットとして，列車の速度規制（徐行）を行なった。これは，有効な一方で列車ダイヤに遅れを生じさせることとなった。そこで，線路上の積雪へ散水して，雪粒どうしの粘着性を増加させて（濡れ雪化という）雪が容易に舞い上がらないように，積雪区間である関ヶ原地区を中心に，地上散水設備（スプリンクラ）が設置された。また，落雪対策として，砕石飛散防止用マットの線路への敷

設のほか，線路の除雪や停車駅での着雪落とし作業，分岐器の融雪装置設置，降雪や着雪状況の監視などを現在行なっている。

他方，高速運転を実施している北海道などの在来線では，線路の上に砂袋やネットを設置して砕石の飛び跳ねを抑えたり，あるいは車両下部の機器をカバーで覆ったり，さらには車両の窓ガラスに透明なフィルムを貼ってガラスが割れたときに散乱することを防ぐなどの対策のほか，冬期間に列車の運転速度を制限するという対策も採られている。

列車の速度を減じることは，着雪のあるときには有効だが，ないときには無駄である。そこで，車両に付着した氷雪量を計測し，大きな塊になっていなければ，速度を元に戻すことが考えられる。そのためには，付着した氷雪量計測技術や対策工の開発が必要となる。

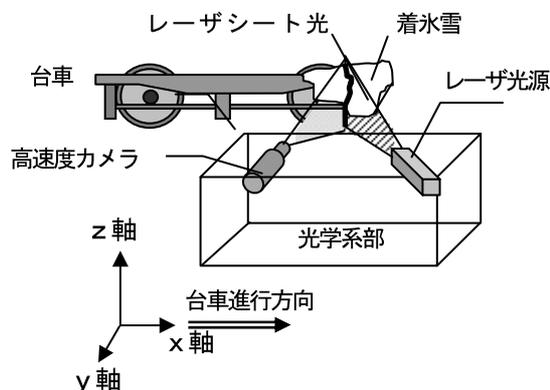
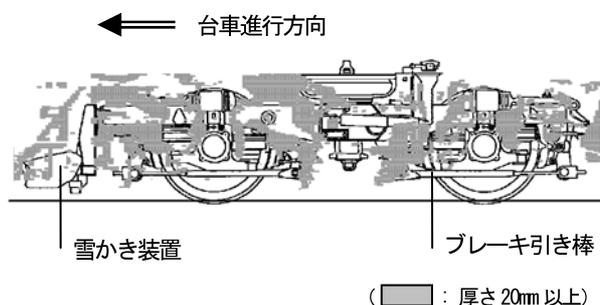
また，スプリンクラ散水をしている東海道新幹線では，雪の濡れ具合に対応した走行可能な最大速度を明らかにすることが，鉄道の定時性（安定輸送）の点で必要である。そこでこれらの研究開発を推し進めてきた。

3. 高速運転時の雪害防止対策に関する研究開発

（1）列車着氷雪量の計測技術

列車着氷雪量の測定では，安全上の点などから，非接触で，かつ短時間計測できることが不可欠である。開発中の着氷雪量計測方法は，主要駅のホーム下に設置したレーザシート光源と高速度カメラを用いた光切断法により，停止あるいは出発する列車の車両台車側面または床下機器側面の着氷雪体積を計測するものである。

計測に用いた光切断法は，シート状のレーザ光を被写体に照射したときに生じる，被写体の切断面形状に対応した反射光（光切断線像）の変形を観測することにより，三角測量の原理で被写体の形状を捉えて距離を求める手法である。この光切断法は，工場内のライン上で製品や加工品の外形や寸法のデータを得るのに一般的に用いられており，鉄道分野においては，架線やレールの摩耗測定に採用されている。また，氷雪の測定では，磁気浮上式鉄道用のガイドウェイ（軌道）内に積もった雪の，ガイドウェイ横断方向の積雪深の分布を測定する装置にもこの手法が用いられている。

図—2は車両の台車側面に成長した着氷雪形状を光切断法で計測する状況を表したものである。台車の側方からレーザシート光を照射し，線路方向（x 軸方向）と鉛直方向（z 軸方向）の面における線路直角方向（y 軸方向）の凹凸を計測する。計測された着氷雪の体積データは，着氷雪状況を視認するためのカメラの画像とともに，インターネットを介して任意の箇所に配信される。

図—2 着氷雪量の計測方法

図—3 台車側面部の着氷雪分布

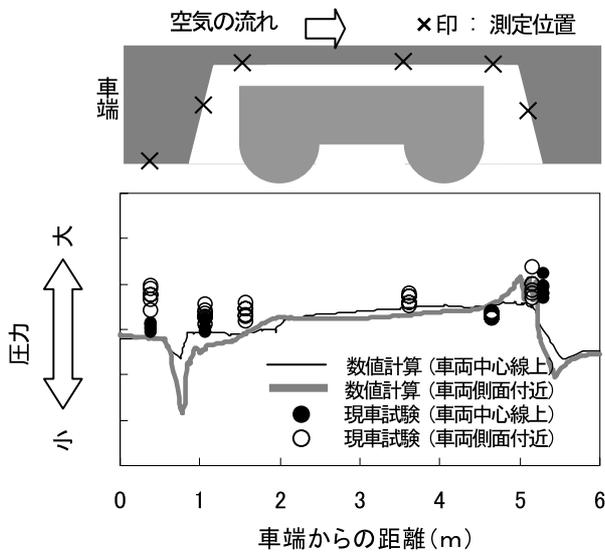
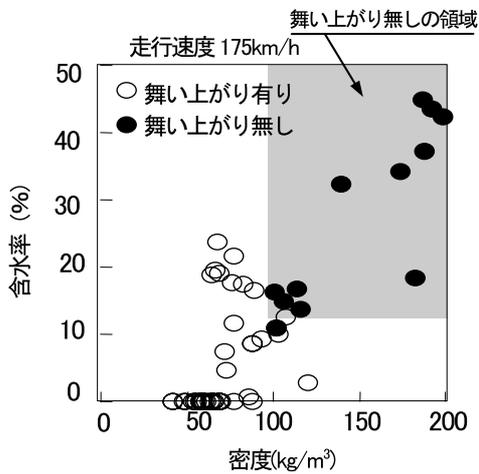
測定例として，**図—3**に，厚さ 10 mm 以上の台車側面部の着氷雪分布をそれぞれ示す。

（2）台車周辺部の着氷雪量低減対策

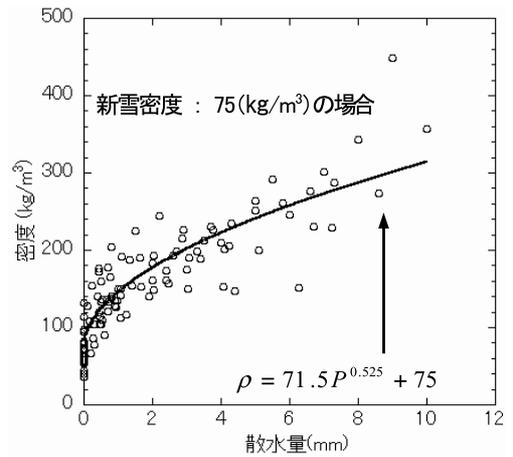
台車周辺部の着氷雪量低減対策では，列車走行時の台車周辺部の車体表面圧力および空気流れの測定と，数値シミュレーションを実施した。**図—4**に台車周辺部の車体表面圧力の比較結果を示す。

台車部品の複雑な形状に起因すると考えられる局所的な空気流れを除いて両者は概ね一致する。これらの手法を用いて，空気流れを考慮した台車周辺部の車体形状変更による着氷雪量の低減対策方法を開発する予定である。

（3）濡れ雪の舞い上がり条件の解明

散水時における列車走行時の濡れ雪の舞い上がり発生の有無と雪質との関係を調べる試験を行って，雪の舞い上がりの発生の有無を，列車の走行速度毎に求め，

図―4　台車周辺部の車体表面圧力

図―5　雪質と舞い上がりの有無との関係
（走行速度：175 km/h の場合）

これを雪の密度と含水率とで分類した。その結果，舞い上がりの発生の有無を決める境界線は，横軸（密度）と縦軸（含水率）に平行な2本の線で引くことができ（図―5），走行速度が大きくなるほど，密度，含水率とも値が大きくなる領域に移動することを明かにした。

また，東海道新幹線で行われている一時間当たりの散水量5 mm（散水強度5 mm/h）の条件で，雪面に散水して雪質の変化状態を調べた。その結果，散水量が1 mm 程度に達するまでは密度，含水率とも急激に増加し，その後は徐々に変化することが分かり，それらは気象条件の影響を受けるものの，散水量と初期密度のみを与えることで，散水後の雪の密度および含水率を大略推定する式を作成した。図―6に散水時における密度の変化状況とその概略推定式を示す。

図―6　散水量 P と密度 ρ との関係
（降雪強度：8 cm/h 以下，気温：－4～2℃，散水温度：約5℃，散水強度：5 mm/h）

今後，散水時の気象条件と散水強度が，含水率，密度に及ぼす影響を詳細に調べて，雪害時の列車速度の適正化に反映していきたい。

4．おわりに

ここで紹介した研究開発成果の実用化はこれからである。今後，実用試験を重ねて，最終的には列車の高速運転に伴う雪害防止対策に成果を反映し，安全で安定した冬期の鉄道輸送に貢献できるよう，研究をより一層推し進めて行きたい。 JCMA

《参考文献》

1）飯倉茂弘・河島克久・遠藤　徹・鎌田　慈・宍戸真也・藤井俊茂：台車側面の着氷雪量計測システムの開発，鉄道総研報告，**21**（2007）．
2）飯倉茂弘・遠藤徹・藤井俊茂・井戸敦志・河島克久ほか：鉄道車両通過時の濡れ雪の舞い上がりに及ぼす台車周辺形状の評価，寒地技術論文･報告集，**20**（2004）．
3）河島克久・遠藤　徹・藤井俊茂：新幹線の雪の舞い上がりに関する基礎的研究，鉄道総研報告，**8**（1994）．

［筆者紹介］
藤井　俊茂（ふじい　とししげ）
（財）鉄道総合技術研究所
防災技術研究部
部長

交流のひろば/agora―*crosstalking*―

NPO「国境なき技師団」の活動とその目指すもの

小長井 一 男

近年，国内外において，地震・暴風雨・河川の氾濫等による被害が多発し，多くの人命や財産が失われ，被災地域の人々を大きな困難に陥れている。国境なき技師団は，学協会，公的機関及び産業界，他のNPO，NGOとの密接な連携のもと，被災地と被災者の支援・自然災害軽減のための技術の普及や防災教育の活動を展開し，世界の自然災害軽減に貢献することを基本理念としている。本稿ではNPOの最近の活動状況とNPOが目指すことについて紹介する。

キーワード：自然災害，地震防災，防災教育，復旧・復興，水災害・防災，国際貢献

1. はじめに：自然災害と地形の類似性

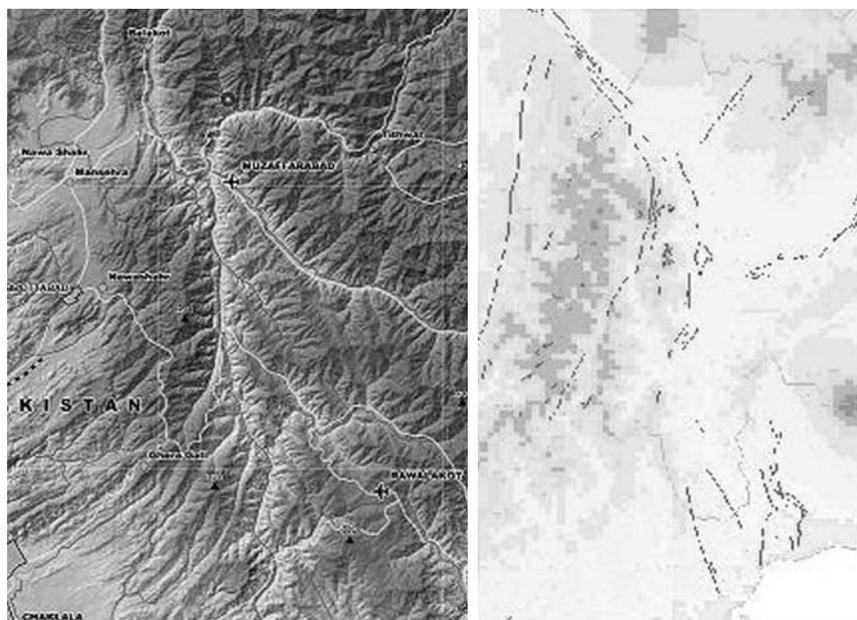
NPO「国境なき技師団」（Engineers Without Borders, Japan，以後EWBJ）は，社団法人土木学会，日本建築学会，そして公的機関や産業界からの強力なご支援とご賛同を得て，また実践的な貢献に関わりたいという多くの技術者のご協力を得て，昨年（2006年）ようやくその設立に漕ぎ着けた。

その設立の準備が進んでいた2004年から2005年に限っただけでも，実に多くの巨大災害が発生した。2004年10月8日には中越地震，同年12月26日のスマトラ沖地震では環インド洋諸国を襲った津波で28万人以上が犠牲になり，2005年にいたると8月から9月にかけてハリケーン カトリーナ，リタが米国ルイジアナ，テキサスに相次いで上陸。そして10月8日にはパキスタン・インドの国境近くの山岳地（北緯34.493°，東経73.629°）でM7.6の地震が発生した。

パキスタンの地震による被害の全貌は未だに漠としているが，2005年11月時点での死者数は73,246人（パキスタン実効支配地側のみ），実数は10万人を超えると見られている。また，被災者は250万人に達するとの予測もある。土木学会の先遣調査団として現地に入った私の脳裏には，惨憺たる被害と，その背後に屹立する山々のコントラストが強い印象として残っている。被災地の土煙を通して見える山稜は，それが筆者の生まれ育った静岡にあっても違和感がないほどである。実際パキスタン地震の起こったMuzaffarabad近くの地形図を，同じ縮尺の赤石山脈の地形図と比べると（**図―1**），山稜や谷筋が大きく屈曲しているなど地形的特徴が酷似していることに気づかれるだろう。ともにプレート境界に形成された山岳地帯で，千枚岩や粘板岩に富んでいること，断層沿いに無数の斜面崩壊地が並んでいる状況もそっくりだ。かくして海外の自然災害は決して対岸の火事ではない。10万人を超えると推定される死者を出したパキスタンの地震から，地形・地質条件の類似した東海地方が得る教訓も大きいはずである。

2. 長期にわたる復興の課題

この1月17日に，阪神淡路大震災の12年目の追悼番組がNHKや民放各局で流された。あのときの痛ましい，しかもショッキングな状況を思い浮かべながらも，報道で扱われる震災は急速にその影を薄めている印象を否めない。阪神淡路大震災では9割近い犠牲者の方が地震後わずかな時間の間に亡くなられ，このことから地震が来る前の家屋の耐震診断・補強の重要性が指摘されている。しかしその一方で，地震で傷ついた地盤がその後長期にわたり変形し，建設・土木の優れた技術者が地道に根気強くその対応に当たっている事実は，新聞の表紙を飾ることも，またテレビのヘッドラインに現れることもほとんどないように思われる。いくつかの事例を紹介したいと思う。

1999年に台湾で集集地震が起こった。およそ100 kmにもおよぶ長さの地震断層が地表に現れ，その上下方向の食い違いは場所によって10 mにも達し，ダムや橋梁など多くの社会基盤施設が破壊された。しかし土木・建築の分野の技術者の努力は，地震から

図―1　2005 年パキスタン地震の震源域（左）と赤石山脈（右）：右図赤線が確認されている活断層

9 年経った今日に至るまでも営々と続いている。台湾では地震後に年間平均 3.9 個の台風が上陸している。100 km にもおよぶ断層に沿う地域では多くの斜面が不安定になり，これらが源になって幾多の土石流が発生している。断層によって 10 m にもおよぶ縦ずれを生じた石岡ダムの上流に，地震で破壊された DongMao 橋がある。ここを通行する車両を迂回させるためにまず仮橋が架設され，その後，新たな橋梁の建設が始まったが，2004 年 7 月 3 日の台風でこの仮橋が流されたのみならず，建設中の新しい橋の橋脚，橋台までもが土石の下に埋もれてしまった。その後再度仮設された道路も，2005 年 6 月，2005 年 8 月，2006 年 6 月と相次ぐ台風や集中豪雨のたびに流されその復旧は難渋を極めている。このあたりの河床は堆積した土砂で 4 m から 8 m も上昇した。一方で，激しく侵食が進んでいる箇所もあり，地震後の国土保全の困難さを浮き彫りにしている。

次はパキスタンの事例である。確認されただけでも 9 万人を越える死者を出した 2005 年カシミール地震の被災地復興のためのドナー会議が，イスラマバードで開催された。この決定に基づき，国際協力機構（JICA）が被災地の橋梁復旧や病院の建設，Muzaffarabad という中心都市の復興計画策定に尽力し，日本の貢献は現地で高く評価されている。JICA が提言した Muzaffarabad の復興計画の 3 つのオプションのひとつは，川沿いの段丘地に衛星都市を建設し，これらを道路網で結ぶというものだ。このアイデアは 3 つの中で最も実現性が高いと考えられ，段丘地の安全性についても注意深い調査がなされている。しかし先に述べた台湾の事例は，段丘上を下刻する河川を横切る道路網の維持管理が将来難しい課題に直面する可能性を示唆している。事実昨年のモンスーンの大雨で断層に沿った山岳地帯から大量の土石が流され，Ghari Habibullah 村では 6 ～ 8 m ほどの土砂が堆積，村落のみならずここを通過する道路に甚大な被害が出ている（**図―2**）。私たち調査団はこの懸念を JICA，パキスタンの復興庁，パキスタン地質調査所など関係機関に伝え，まず地形変動を長期にわたり観測し，その動態を今後の復興戦略に反映すべきとの意見を沿えた報告書を残してきた。

最後にわが国から長期にわたる国土保全の事例をもう一つ。1847 年，江戸時代に起こった善光寺地震で不安定化した茶臼山の斜面では 1884 年ごろから亀裂が拡大，1898 年に下端部が隆起，1911 年隆起した土塊が動き出した。そして 1930 年の長雨ですべりの速度が大きく増し，1932 ～ 1934 年滝沢川沿いの土塊の移動速度は 93 m/年に達した。1965 年から深井戸や排水トンネルの掘削などの強力な排水工事が実施されたことにより，次第に安定化したが，その対応は 1 世紀以上にも及ぶことになった。

3．国境なき技師団が目指すもの

地震や洪水など悲惨な自然災害の報道は時とともに急速に冷めていく。しかし，いったん傷ついた地形が数十年，場合によっては世紀を越えて変化し続け，

（a）Ghari Habibullah 村付近（Google Earth）

（b）Ghari Habibullah 村に堆積した土砂

図―2　Ghari Habibullah 村付近で発生した土石流の堆積物：図中の白破線は 2005 年 10 月 8 日カシミール地震（パキスタン）で活動した断層沿いの崩壊地である。白い斜面は石灰岩を含み大量の土石流の源になっている。Kunhar 川沿いではこのあたりからさらに北，今回の地震で最大の被災地の一つ Balakot に至るまで，地震後のモンスーンで河床レベルが著しく変動している。

様々な課題をもたらしていること，営々と続く国土保全，さらに防災の仕組みづくりに多くの優れた技術者が地道な努力を積み上げていることは，もっと世の中に知られるべきだと思う。世界の被害地震の 1 割強が発生し，年間降雨量 1800 mm と世界平均の 730 mm を越えるわが国にあって，これらの技術者の活躍は目立たないけれども，世界に誇るべきものだと信じている。この技術を高く評価し，世界に発信するとともに，世界の災害の復興や防災にも，培われたノウハウや教訓がぜひ活かされてほしいと思うのは，私たち国土保全等の社会インフラを担う技術者に共通する望みなのではないだろうか？

防災教育の実践もまた大きな課題である。早稲田大学や京都大学の学生の自発的な団体である WASEND（WAseda Student Organization for Education of Natural Disaster Mitigation）や KIDS（Kyoto university Institution of Disaster prevention School）がインドネシア・スマトラなどの被災地に赴き，自分たちで工夫した教材をもとに寸劇も交え，覚えたての現地語で子供たちに津波や地震から生き延びるための工夫を話す活動を進めていることは，大変すばらしく，心から敬意を表したいと思う。一方で地震や津波の経験者や調査・復興に携わった経験豊富な方々のサポートがないと，今後このような善意の活動を体系化し，継続可能な形に進化させていくことは難しいとも感じている。昨年の 6 月 13 日に東京都から特定非営利活動法人（NPO）に認証され，7 月 7 日に法人設立登記を完了，その活動を開始したばかりの「国境なき技師団」がこのような活動のプラットフォームを提供できるよう，可能な限りの努力を進めていきたいと考えている。皆様のご支援をお願いする次第である。

JCMA

《参 考 文 献》

NPO「国境なき技師団」ウェブサイト：http://www.ewb-japan.org/

パキスタン地震被害調査報告「Quick Report of the JSCE Mission for Geotechnical Survey along Jehlum and Kunhar Valleys（Ver. 1.1）」，土木学会，http://shake.iis.u-tokyo.ac.jp/home-new/index.html, Nov. 2006.

早大防災教育支援会（WASEND）：http://www.waseda.jp/1g-wasend/

京大防災教育の会 KIDS：http://kuoedp.run.buttobi.net/

［筆者紹介］
小長井　一男（こながい　かずお）
特定非営利活動法人　国境なき技師団　理事長
（東京大学生産技術研究所　教授）

ずいそう

建設機械の疲労試験と，人体の疲労試験に関するひとつの考察

高　田　龍　二

■人体疲労試験方法の提案

建設機械の構造物では，数万回～数十万回の繰り返し荷重を付加する疲労試験を行い，耐久性を確認する。人体の疲労試験方法を考えてみた。一番の問題は繰り返し荷重の付加方法であるが，走る行為は1歩毎に片足に全体重が付加されることになる。毎分180歩で走ると，片足には毎分90回の繰り返し荷重がかかる。

これを24時間繰り返せば，毎分90回×60分×24時間＝12万9600回。繰り返し荷重試験として，ちょうど良い回数になる。

ということで，実際にやってみた。

■人体疲労試験の実証テスト

時は2005年7月16日，オーストリア・アルプスの谷間，海抜650 mの小さな山村ヴェルシャッハ（Wörschach）での24時間走世界選手権に，日本代表の一人として出場。24時間走の長い歴史を持つヨーロッパ勢を中心に，世界31カ国・177人のウルトラランナーが集結。国旗を持っての入場行進など華やかな開会式（**図―1**）と，多くの観客に，さすが世界選手権と感激。このような最高の場を走れる幸せをかみしめて，午後2時スタート。

レースは1周1.063 kmのコースをくるくる回り続け，24時間で何km走れるかを競う。ゴールが無いのでいつでも手抜きすることができる分，逆に24時間強い意志を持ち続ける精神的な強さが要求される。

日本チームの24時間走は，24時間ノンストップで走り続けられる体制を整える。チームエイドでは，飲み物はペットボトルに入れて専任サポーターが手渡し，食べ物も走りながら食べられる容器に入れ手渡し，麺類，おにぎり，カレーライスなど走りながら食べる。実際24時間1回も止まらずに走り続ける人もいて，基本的に「休憩」は24時間まったく無し。

日中は強い陽射しの熱さ，夜間は何度も雷雨に襲われるという天候の中レースは進行，繰り返し荷重試験に加えて温湿度試験も兼ねることになる。高田は，100 kmをほぼ予定通りの9時間54分で通過するも，あまりにもつらい走りでそこからガックリとペースを落とす。つらいつらい走りが続くもジッと我慢の走りを続ける。微妙なアップダウンが効いてくるのか，標高650 mで空気が8％薄いのが効いてくるのか，厳しい厳しい走り。両足の大腿筋も，足の裏も，どこもかしこも「痛い」。痛いのはあたりまえで，考えてもどうしようもないことは考えずに，ひたすら走る。

150 kmを16時間ちょうどで通過。思い切ってペースを上げてみると，時速10 kmにペースが上がり復活，繰り返し荷重の加速試験に成功。そこからの8時間，我慢我慢で走り続け221 kmまで延ばすことができ，最後は「高橋尚子の金メダルも応援した栄光の日の丸」を持って24時間感激のフィニッシュ。

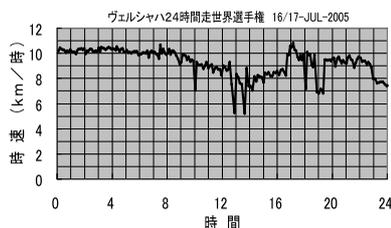
目標の230 kmには届かなかったが，24時間一度もあきらめずに最後までがんばり続ける走りができ221.579 km，順位も120人中24位と，自分ではものすごく満足な結果。各国上位3人の合計記録で競う団体戦では，日本男子が念願の初優勝，女子も2位と，世界に日本の力を見せつける大会ともなった。

■人体疲労試験結果の考察

図―2は24時間走繰り返し荷重試験結果であり，横軸に繰り返し回数（時間），縦軸に応力（走行速度）を示す。この結果，12万9600回の繰り返し荷重で，人体は破壊しないことが実証できた。

しかしここで重要なことに気が付いた。人体は一つであるため，破壊試験データを複数点用いて疲労寿命を表すSN線図は引くことができないのであった。

――たかだ　りゅうじ
日立建機㈱技術開発センター主任研究員――

図―1　開会式の入場行進を待つ日本チーム

図―2　24時間走，人体繰り返し荷重試験結果

ずいそう

ガリレオのレンズ

藤澤伸光

■ガリレオのエピソード

ガリレオ・ガリレイの名前はご存知の方が多いと思う。ガリレオは，1564年にピサの郊外で生まれ，1642年に没するまで，フィレンツェなどのトスカーナ地方で活動した。ピサ大学，パドヴァ大学などで教鞭をとる傍ら，数々の科学上の発見をしている。

ガリレオと聞いて，どんなエピソードを思い出されるだろうか。地動説を唱えたことから異端審判で有罪判決を受けたが，「それでも地球は回っている」と言ったという逸話だろうか。ピサの斜塔から大小の球を落として，地上まで落下するのに要する時間は質量に依存しないことを証明したという実験だろうか。

私自身は，手製の望遠鏡で木星の衛星を発見したというエピソードが最も印象に残っている。子供の頃，木星の衛星や土星の環を見たいと思ったが，高価な望遠鏡を買ってもらえる状況ではなかった。そこで，安価なレンズセットを買ってきて自分で簡単な望遠鏡を組み立てた。多分，この時，参考にした子供向けの科学雑誌か何かで，このガリレオの逸話を読んだのであろう。自分がガリレオと同じことをしているような気がして，妙に気が高ぶったことを覚えている。

■フィレンツェ

私事で恐縮であるが，数年前，家内と2人でイタリアを訪れた。イタリアは初めてではないので，今回は一箇所に滞在しようと決めて，フィレンツェに5日間滞在することにした。

フィレンツェはトスカーナ大公国（メディチ家）の首都として栄えた都市で，ルネッサンスが開花したところとして知られている。当然ながら見所も多く，出発前にガイドブックを眺めてみると，5日ではとても回りきれそうにない。何処へ行こうか。

構造屋の端くれである私には，ドゥオーモ（サンタ・マリア・デル・フィオーレ大聖堂）のドームと，ヴェッキオ橋は外せない。大ドームを実現するためにブルネレスキが考案したという2重ドーム構造。ローマのアーチとは異なるが近代的な扁平アーチでもない中世の石造アーチ。どちらも興味津々というところである。

この他にもメディチ家が蒐集した多くの美術品を納めたウッフィツィ美術館，ヴェッキオ宮殿やピッティ宮，無数にある教会や美術館，街はずれの公園で開かれる火曜市などなど。バスで2時間ほどのピサにある斜塔も見ておきたい。精力的に歩き回っているうちに，疲れに加えて，少々飽きてきた。一つ一つはそれなりに面白いのであるが，全体の印象が，どこへ行っても同じという感がある。ルネッサンス期の建物や絵画ばかり見ているわけであるから，よほどの専門家でない限り，皆，同じように見えてくるのは仕方がない。

■そしてガリレオのレンズ

何処へ行こうか思案している時，現地でもらったパンフレットに載っていた科学史博物館という施設が目に付いた。何と，ガリレオが木星の衛星を発見した時に使った望遠鏡のレンズが展示してあるという。因みに，日本から持っていったガイドブックには，位置だけは記載されていたが，内容の説明は載っていなかった。この博物館を訪れる日本人観光客は皆無に近いのであろう。

ルネッサンスの産物は絵画や彫刻だけではない。現代の科学技術の基になった貴重な発見や技術が多数産まれている。博物館には，その時代に使われた様々な機器や製品が多数収蔵されている。説明を読んでも使い方がよく分からないものも少なくないが，当時の技術者，研究者の工夫の跡がそこここに見られて興味深い。力学の教育に使われた道具類も展示されている。今で言う教育玩具のようなものであるが，当時は大学で使われていたようである。昨今の理科離れ学生の教育にも使えるのではないかと思われるようなものもあった。

さて，肝心のガリレオのレンズである。レンズは，ガラスの容器に密閉された状態で展示されていた。対物レンズではなく，接眼レンズであった。小さく，汚れて透明度も落ちていたが，これが，あのガリレオが使ったレンズかと思うと，感無量であった。

現代の技術の発展は目覚しい。しかしながら，何百年も後に，これがあの技術の開発に使われたものという形で展示されるようなものを，我々は幾つ持っているだろうか。目先の利便性の追求に追われて，長い歴史の評価に耐えられるようなものを捨ててはいないだろうか。自戒を込めて考えたことであった。

——ふじさわ　のぶみつ　高知工科大学社会システム工学科　教授——

連載　土木技術者評伝

嘉南大圳設計者　八田與一技師（5）
―台湾で愛され日本人に知られていない偉大な土木技術者―

川　本　正　之

（本文中敬称略）

（11）追悼式典（墓前祭）に参加して

昨年の春，「嘉南大圳設計者・八田與一技師」を調べてまとめてみた。その後も資料の収集に努めた。それが高じて，この度八田與一技師の命日5月8日の追悼式典（墓前祭）に合わせて，仲間3人と現地を訪れた。

前日に台北空港で飛行機を乗り継ぎ，高雄空港に到着した。気温は33度であった。旅行社の現地案内人「許信玄氏」（昭和8年生まれで小学校は日本の学校を卒業している）が出迎えてくれた。空港からマイクロバスで台南市の台南駅前のホテルに着いた。夜は海岸に近い海鮮料理を，案内してくれた。台湾の人口は約2,300万人，高雄市は150万人，台南市は75万人だそうである。

翌日8時半にホテルをマイクロバスで出発，途中許信玄案内人から「嘉南」というのは私は地名と思っていたが，そうではなく嘉儀と台南との間の平野を「嘉南平野」というと教わった。約1時間弱で憧れの現地「烏山頭ダム」の八田與一の銅像と夫妻の墓前に着いた。写真しか見ていなかったが，そのものが目の前に表われ，まだ数えるほどしか人々がおらず，早速お参りをして写真に収めた。ただ新聞社のカメラマンやテレビカメラの人たちが，日本の代表者（後に分かった）にインタービューをしていた。

暫くすると，すぐ近くにあるリゾートホテルで，これから講演会が開催されるという話で，肝心のダムを見たかったが折角の講演と聞けば，急ぎ会場に駆けつけた。ホテルの中の会場は立派で空調も適度な温度で快適な場所であった。

10時から約2時間に渡り，八田技師を称える講演が，現地農田水利会会長や県知事を始め多くの方々から，さらに日本代表の金沢市田上公民館館長（八田技師夫妻を慕い台湾と友好の会事務局長）中川外司氏の答礼挨拶があった。（同時通訳を入れて）途中映画も上映され，工事中の場面も映った。

八田與一の長男晃夫氏（86歳）ご夫妻も，名古屋から出席されておられ久しぶりにお会いすることが出来て大変嬉しかった。病気で臥せっておられると聞いていたので，車いすとは言え大変良かった。今年は八田技師，生誕120周年記念ということもあり，会場は200名弱の人であった。途中日本から来た人は立って下さいと言われ，3分の1は席を立ったのではないだろうか。金沢からの人も結構いたし，親族親戚の人たちも10名余出席されていた。さらには大阪・京都・滋賀からの一団もいた。最後に長男晃夫氏が車イスから立ち上がって，謝辞を述べられ会場から万雷の拍手が起こった。

12時過ぎから，同ホテルで現地嘉南農田水利会主催の昼食会が開催され，私たちも（案内人・ドライバーを含む）ご相伴に与った。14時から追悼式が行われると聞いていたので，私たち3人は早めに席を立ち，待ちに待った烏山頭ダム・珊瑚潭を見学に出かけた。全長1,270 mのダム天端を歩き，終点にある余水吐けまでを往復した。

戻って来たら，丁度式典の始まるところであった。尼僧2人の読経がながれるなか，晃夫氏ご夫妻が最前列で，

（下記の一部，写真および文章を引用・転載しました）
1）産経新聞「凛として」取材班，「凛として　日本人の生き方」，産経新聞（2005）
2）古川勝三：台湾を愛した日本人
3）司馬遼太郎：街道をゆく　台湾紀行
4）緒方英樹：「フォルモサの大地に残したものは」，日刊建設工業新聞
5）「新しい歴史教科書」，扶桑社
6）李 登輝：「日本人の精神」，大学祭「三田祭」での講演予定原稿

写真―16

写真―17　今年も行われた八田與一を偲ぶ追悼式典（墓前祭）

次々と先ほど講演された人々が祭壇にお参りをし，私たちも代表者と一緒に頭を下げた。約1時間弱ほど行われ，現地の人たちがスイカを切って振舞ってくれた。テントが用意されていたが，途中にわか雨が降り，多少蒸し暑さを感じていたのでスイカは格別美味しかった。

その後，私たちは殉工碑と記念館を見ていなかったので，許さんに案内してもらい，さらに外代樹（とよき）さんが投身した取水口からの放水路（現：記念館のすぐ裏手）を見ることが出来た。最後に私の我が儘で無理を言って，再び八田與一の銅像とご夫妻のお墓に，日本から持参した線香とローソクに火を付けお参りして，悔いなく台南市のホテルに向った。

その夜，台南市の警察局の前にある水利会のコンサートホールで，「八田與一技師120歳記念音楽会」が，午後6時40分から9時30分まで盛大に挙行された。昼間より大きなホールで，現地の若い人たちや式典に出席していた方々も大勢参加していた。勿論私も出席した。弦楽四重奏・中日歌曲合唱（嘉南農田水利会合唱団）・途中出演者による奇術も登場・世界名曲・台湾民謡・そして日本の長崎蝶々さん・上を向いて歩こう・最後は出演者，出席者全員で「夜来香」を歌って散会となった。司会も台湾のテレビで売れっ子のタレントで，大いに盛り上がった。

最後に色々と挨拶があったが，中川外司氏から，私は今年で連続22年であるが日本人の参加者が年々増えていることに喜びを感じている。また，嘉南農田水利会会長は，徐金錫氏が再任され，引き続き今後4年間務められることに決まったとの紹介があった。

今年の11月5日，金沢市今町の八田氏生家の前に生誕

台湾の開発と八田與一　人物コラム

日本の統治下にあった台湾の嘉南平野は，台湾の全耕地面積の6分の1をしめるほどの広さだが，悲惨な状態にあった。雨期の洪水と乾期の水不足に悩まされる不毛の土地にひとしかった。

石川県に生まれ，東京帝国大学で土木技術を学んだのち台湾総督府に赴任した八田與一(1886〜1942年)は，現地を調査して工事計画書を提出した。それは，嘉南平野の上流の川をせき止めてダムをつくり，安定して水を供給する灌漑施設をつくるというものだった。

工事は困難をきわめた。ある日のこと，石油ガスの爆発がおこり，50人あまりが死亡する大惨事となった。八田は「もう私のいうことを聞いてくれる人はいないだろう」と嘆いたが，台湾の人たちは「事故はあんたのせいじゃない。おれたちのために，台湾のために，命がけで働いているのだ」と逆に八田をはげました。

1930年，10年がかりの世紀の大事業は完成し，嘉南平野は緑の大地に生まれ変わった。アメリカの土木学会は，「八田ダム」と名づけ，世界にその偉業を紹介した。

図―4

地碑を建立し除幕式を行い，嘉南農田水利会から遺品をお借りして金沢市が主催してふるさと偉人館で資料展を開催するとのこと。さらに，日本の劇団「昴」と台湾の人たちによって，八田技師の生誕120周年記念公演の演劇を，金沢市及びこの会場（嘉南市）で行うと約束した。心地よい一日が終わった。

（12）民族を超えた土木技師

人びとの生活にゆとりの時間を生みだすことに土木の意味はある。其の言葉を体現すべく嘉南の農民のために生きた土木技師は，「国籍・民族を超えた存在になっている」と銅像前で思った，と司馬遼太郎は台湾紀行で書いている。

まさしく今回現地に来て，農民の人たちの思いを感じ取って帰りたいと願って来た旅であったが，この八田技師の偉業によって60万農民の生活が豊かになったのだと講演で語られた。台湾では1997年から中学校の教科書に載せ，広く知らせている。一方わが国では，やっと今年（2006）から，中学校の「新しい歴史教科書」（扶桑社）に上記の記事が載った。

太平洋戦争の末期，日本じゅうの銅像のほとんどが，国家による金属回収という命令で撤去された。このとき，この銅像も供出の運命に遭ったが，戦後――中華民国の世になってから――烏山頭に近い番子田駅の倉庫に放置されているのを，嘉南農田水利会の職員が見つけた。

水利会の人びとは大いに喜び，これを烏山頭に持ち帰った。が据えることは，憚られた。中華民国が島内から日本色を拭き取ることに懸命になっていた時代である。蒋介石の勇姿が銅像としてさかんに建てられている時代に，現場作業員の姿をした日本人の銅像をすえるなど，とんでもないことだった。

一人の日本人技師の銅像が，烏山頭水庫（烏山頭ダム）の小高い丘の上から台湾最大の人造湖，珊瑚潭を見下ろしている。貯水量1億5千万トンの巨大なダムと，万里の長城の6倍という1万6千キロに及ぶ給排水路を設計し完成させた，若き土木技師八田與一の姿である。

（以下，次号）

2006年5月27日　記

JCMA

［筆者紹介］
川本　正之（かわもと　まさゆき）
社団法人日本機械土工協会
技術委員長

◆除雪機械展示・実演会報告◆

ゆきみらい 2007 in 会津
——会津で探す雪国の温もり，ひと・絆——

伊 藤 圭

「ゆきみらい 2007 in 会津」は，平成 19 年 2 月 8 日（木）から 10 日（土）までの 3 日間，福島県会津若松市において開催され，3 日間における全イベントへの来場数は約 12,550 人と盛況なものであった。
除雪機械展示・実演会では，関係 20 社と東北地方整備局から除雪機械・装置等 57 台と除雪関連機器約 15 品目が出展され，うち 5 社 11 台による実演が行われ，期間中約 3,800 人の入場者で賑わった。
キーワード：除雪，除雪機械

1．ゆきみらい 2007 in 会津

今回開催地となった会津若松市は，福島県の西部，会津盆地の東南に位置し，平均最深積雪は約 60 cm で年間の根雪期間は約 60 日にわたる，人口約 13 万人の会津地方の中核都市である（**図—1**）。

図—1 会津若松市位置図

会津若松市と言えば，戊辰戦争における白虎隊が特に有名であり史跡が数多く残るほか，磐梯山，猪苗代湖などに囲まれた自然豊かなまちでもある。

「ゆきみらい」は，北海道・東北・北陸の 3 地域において毎年持ち回りで開催されているものであり，今回は第 22 回目の開催，会津若松市としては平成 4 年以来 2 回目となる。

今回の「ゆきみらい 2007 in 会津」では「会津で探す 雪国の温もり，ひと・絆」をテーマとして，シンポジウムや研究発表会，除雪機械展示・実演会，克雪・利雪見本市を通じ，雪国の現状や未来について，

写真—1 会場全景

一般市民や関係機関などの交流や連携を促進するとともに，さらに雪のない地域に向けた情報の発信を目指し，平成 19 年 2 月 8 日（木）から 10 日（土）に開催された（**写真—1**）。

2．除雪機械展示・実演会

除雪機械展示・実演会は，昭和 36 年から続く歴史あるイベントで，今回は調査研究・技術開発によって高度化された最新技術を活用した除雪機械や除排雪装置，雪関連の計測機器，機材等を来場者に広く紹介するとともに，安全で安心な雪国の地域づくりに欠かせない除雪機械を身近に感じてもらうことをテーマに実施された。

オープニングセレモニーは，日本建設機械化協会・小野和日児会長の主催者挨拶で始まり，大会関係者 7 名と地元幼稚園児によるテープカット，さらに風船とばしや打ち上げ花火，除雪機械のデモンストレーショ

写真―２　除雪機械展示・実演会オープニング

ンにより盛大に開幕した（写真―２）。

（1）展示・実演会場の概要

会場は，克雪・利雪見本市会場に隣接する会津総合運動公園駐車場において開催された。会場は図―２に示すとおり，除雪機械による作業実演が行われる実演スペースの四方を取り囲む形で，各出展企業等のブースが配置され，多数の展示機械が並び壮観な眺めを有した。

期間中は天候に恵まれ，除雪機械の実演に関してはあいにくとも言える暖冬から積雪がなく，除雪機械の実演には難があったものの総じて見聞のしやすいものとなった。

本会場は，研究発表会会場等と離れた位置にあったが，シャトルバスが有効に利用されており，またシャトルバス乗降場が会場最寄りに設置されたため，多くの来場者を迎えることができていた。

1	国土交通省東北技術事務所
2	日産ディーゼル工業㈱
3	三菱ふそうトラックバス㈱
4	新潟トランシス㈱
5	TCM㈱
6	日立建機㈱
7	新キャタピラー三菱㈱
8	いすゞ自動車㈱
9	開発工建㈱
10	㈱共栄社
11	㈱拓和
12	㈱パトライト
13	㈱トプコン
14	和同産業㈱
15	川崎重工業㈱ ㈱日本除雪機製作所
16	コベルコ建機㈱
17	矢崎総業㈱
18	コマツ
19	日野自動車㈱
20	範多機械㈱
21	岩崎工業㈱

図―２　会場全景

また，地元小学校などからも多くの来場者があり，興味深く除雪機械を眺めたり，運転席に座ったりと楽しみながら見学をしていた。

（2）各社のプレゼンテーション

出展各社は，様々な除雪機械や装置，機材等を効果的に配置し，来場者の関心を集める工夫を凝らしていた。各社とも説明者等も数多く配置され，熱心に見聞する来場者が見られた。

また，この暖冬で積雪のない中，準備された雪を相手に出展５社による実演がなされ，雪が少ないながらも作業実演に来場者の注目を集めていた（写真―３）。実演した除雪機械のほとんどがロータリ除雪車であったが，残念ながら雪がもう少しでも多ければ，さらに迫力のある実演が可能であったことであろう。

写真―３　実演状況

（3）出展機械の概要と特徴

今回は，関係 20 社と東北地方整備局から除雪機械・装置等 57 台と除雪関連機器約 15 品目が出展された。

出展機械は，表―１に示すとおり除雪トラック，ロータリ除雪車，除雪ドーザ，凍結防止剤散布車，各種除雪装置及び除雪関連機器等で，各社とも最新鋭の機種を揃えた展示となっていた。

（a）除雪トラック

除雪トラックは，プラウ装置による高速除雪が可能であり，路面整正装置のほか凍結防止剤散布装置などの装備も可能な機械である。

本会場では，大型の 10t 級を中心として，５社から新長期排出ガス規制適合車や小型ダンプトラックをベースとしたものなどが出展された。

除雪トラックの除雪装置としては，幅広型のアングリングプラウやプラウ上部に透明板を配し視認性の向上を図ったものが展示されていた。

表－1 出展機械一覧表

No	出展企業	出展機械・機器	型式・規格
①	国土交通省 東北技術事務所	除雪トラック 小形除雪機	投雪制御装置付実験車両 ハンドガイド式 実験機
②	日産ディーゼル工業㈱	大型除雪トラック	ADG － CZ4YL 新長期排出ガス規制適合
③	三菱ふそうトラックバス㈱	大型除雪トラック	『参考出品』 新長期排ガス規制適合，灯火器適合，圧縮エア排気騒音適合
④	新潟トランシス㈱	ロータリ除雪車 小形除雪車 小形除雪車	NR282 除雪幅 2.2 m 級（2.6 m） NR81 除雪幅 1.3 m 級（1.5 m） NR30P（とらん丸） 除雪幅 1.4 m
⑤	TCM ㈱	ロータリ除雪車 ホイールローダ 小型ホイールローダ スキッドステアローダ	JR180-3 2.2 m 級 ZW220 16t 級 サイドスライドアングリングプラウ付 L4-2 除雪用 0.5 m^3 バケット付 705 除雪用 0.45 m^3 バケット付
⑥	日立建機㈱	ホイールローダ 除雪ドーザ ミニローダ 除雪管理システム	LX80-7A マルチプラウ付 LX20-7 アングリングプラウ仕様 ML30 広幅（スノー）BK 付 （パネル，映像展示）
⑦	新キャタピラー三菱㈱	ミニホイールローダ ホイールローダ ミニ油圧ショベル 油圧ショベル	903B バケット 0.6 m^3 962H バケット 3.6 m^3 303.5CCR バケット 0.11 m^3 320D バケット 0.7 m^3
⑧	いすゞ自動車㈱	ダンプトラック キャブ付シャシ	2 t 積低床型ダンプトラック プラウ装着・散布装置搭載車 新長期排出ガス規制適合 2t 積級
⑨	開発工業㈱	ロータリ除雪車 ロータリ除雪車 ロータリ除雪車 汎用プラウ 凍結防止剤散布装置 草刈装置	HK152K 1.5 m 級 HK131K 1.3 m 級 HK100V 1.0 m 級 HK160MP HK500R HK130MD
⑩	㈱共栄社	ベントラック トラクター 4200VXD 用スノーブロア 4200VXD 用ブルーム 4200VXD 用ロータリモア ベントラック トラクター 3000 用スノーブロア 4200VXD 3000 用 V ブレード	4200VXD フルタイム 4WD KX520 作業幅 1,219 mm HB580 作業幅 1,473 mm HM602（芝草刈り機） 作業幅 1,524 mm 3000 フルタイム 4WD LX420 作業幅 1,050 mm KV550 最大幅 1,379 mm
⑪	㈱拓和	光波式積雪計 路面凍結検知器 重量式雨量計	TRM-300 OPR-500F TWO-S
⑫	㈱パトライト	散光式警光灯 大型散光式警光灯 超高輝度 LED 小型グリル灯 電子サイレンアンプ 車載用 LED 表示ボード プラスチック用ナノコンパウンド剤	AX シリーズ NZ シリーズ LAS シリーズ SAP シリーズ VD シリーズ パトピカ
⑬	㈱トプコン	GNSS 受信機 自動追尾パルトータルステーション 3 次元マシンコントロールシステム	GR-2100GGDN GPT-9000A System Five-3D
⑭	和同産業㈱	小型除雪機 小型除雪機 小型除雪機	SE381AD 除雪幅 1.22 m SE341AD 除雪幅 1.22 m SB280 除雪幅 0.8 m（排雪板タイプ）
⑮	川崎重工業㈱ ㈱日本除雪機製作所	ホイールローダ ロータリ除雪車 ロータリ除雪車 小形凍結防止剤散布車	『参考出品』 70ZV-2 バケット容量 3.0 m^3 HTR265 2.2 m 級 HTR83 1.3 m 級 MV81 ロータリ装置付
⑯	コベルコ建機㈱	ミニホイールローダ ミニホイールローダ	LK40Z-3 バケット 0.4 m^3 LK50Z-3 バケット 0.5 m^3
⑰	矢崎総業㈱	建設機械施工管理システム 次期型建設機械施工管理システム ドライブレコーダー	IC8 YAZAC-eye
⑱	コマツ	除雪ドーザ ミニホイールローダ 後方超小旋回油圧ショベル マイクロショベル 超小旋回ミニショベル ハンドガイド型除雪機	WA200-5 汎用プラウ付 WA30-5（除雪使用） PC138US-8 PCO1-1 PC10UU-5 KSS13SD-3
⑲	日野自動車㈱	6 × 4 駆動大型トラック 4 × 4 駆動小型ダンプトラック	日野プロフィア FS1EPY 日野デュトロ XZU388M 簡易散布装置搭載
⑳	範多機械㈱	凍結防止剤散布車 凍結防止剤散布機 凍結防止剤散布機 凍結防止剤散布機 凍結防止剤散布機	MS-25BIT（D） 乾式 2.5 m^3 MS-10MGH 乾式 1.0 m^3 車載式 MS-10AH 乾式 1.0 m^3 車載式 MS-03H 乾式 車載式 MS-01D 人力手押し散布車
㉑	岩崎工業㈱	除雪トラック	10t 級 6 × 6

（b）ロータリ除雪車

ロータリ除雪車は，豪雪地域の除雪を主とする機械であり，これが小形化された機械は歩道除雪用として用いられている。

6 社から除雪幅 2.2 m 級の大型を中心に，歩道除雪用の小形除雪車やハンドガイド式小形除雪機まで多岐にわたった機種が展示されていた。特に小形除雪車には，多機能化として草刈装置・プラウ装置など各種アタッチメントが出展され，冬期以外での有効利用もPR されていた。

（c）除雪ドーザ（ホイールローダ）

除雪ドーザ（ホイールローダ）は，様々な除雪工種に対応できる汎用性の高い機械である。

大型から小型まで 6 社が展示し，除雪機械の主力となっていることが伺えた。また，装備している除雪装置も汎用プラウや，アングリングプラウ，スノーバケットなど多種にわたっていた。

（d）凍結防止剤散布車・散布装置

凍結防止剤散布車及び散布装置は，塩化ナトリウムなどを散布し，路面凍結を防止する機械である。

3 社から専用車やトラックに搭載する散布装置の車道用散布機械を中心に展示されていた。また，近年の冬期歩道の凍結防止対策に対応した歩道用の簡易な散布装置も展示されていた。

（e）除雪関連機器

除雪関連機器は 4 社が展示した。3 次元データを用いたものや路面状況の測定技術などが展示されており，今後の現場への普及が期待される。

（f）東北地方整備局展示機械

東北地方整備局からは，東北技術事務所が開発中の除雪トラック用投雪制御装置と狭小型ハンドガイド式小形除雪機が展示された（**写真**― 4）。

除雪トラック用投雪制御装置は，従来投雪距離を走行速度で制御していたものを，プラウ装置左端部に装備された投雪制御装置を開閉し投雪距離を制御することにより極力速度を落とさない作業を目指し開発したものである。

また，狭小型ハンドガイド式小形除雪機は，従来の小形除雪車では対応できない狭小歩道部を対象としたもので，車道除雪後の固い雪など雪質を選ばず除雪可能とすることを目指した機械である。

これら 2 台は開発中であるものの，多くの見学者の目を引いていた。

3. 全国克雪・利雪シンポジウム

全国克雪・利雪シンポジウムは，「守るべき資産，活かすべき資源　～考えよう，『人』にやさしい雪国のくらし～」をテーマに，冬の魅力や厳しさ，また厳しい雪国の生活を乗り切るための知恵などの紹介・議論が，基調講演及びパネルディスカッションにより行われ，約 1,180 名が訪れた。

（1）基調講演

基調講演は，著名な二人を迎え行われ，まずは山岳環境保護団体・日本ヒマラヤン・アドベンチャー・トラスト（略称：HAT-J）の代表で，1975 年世界で女性初めてのエベレスト登頂に成功し，1992 年には女性で世界初の 7 大陸最高峰登頂者となった登山家の田部井淳子氏から，「美しい雪と世界の山々を目指して」と題し，冬山登山の苦労話や南極大陸行きなど貴重な講話があった（**写真**― 5）。

また，東北工業大学教授で長年雪の研究に携わり，2006 年国土交通省・豪雪地域における安全安心な地域づくりに関する懇談会委員などを歴任された沼野夏生氏からは，「住み継げる雪国へ　～平成 18 年豪雪か

写真― 4　国土交通省開発機械

写真― 5　講演する田部井淳子氏

写真—6　講演する沼野夏生氏

写真—7　ゆきみらい研究発表会で建設施工企画課長挨拶を代弁する森下課長補佐

ら見えてきたもの〜」と題し，平成 18 年豪雪の状況を捉え，今後克雪・利雪を考える上で非常に有用な講話があった（**写真**— 6）。

(2) パネルディスカッション

パネルディスカッションは，「雪国会津発，温もりあるまちづくりへ」と題し，㈱ジェイティービー常務取締役の清水愼一氏，東北芸術工科大学東北文化研究センター長の赤坂憲雄氏，ゆきのまち通信編集長の杉山陸子氏，会津大学学長の角山茂章氏，会津若松市長の菅家一郎氏を迎え開催された。ディスカッションでは，会場からの活発な意見を交えながら，雪国の魅力などのプラス面や交通阻害などのマイナス面を踏まえた上で，全国に雪国の良さを発信していく必要があることなどが議論され，今後の雪国のまちづくりへの提言がなされた。

4. ゆきみらい研究発表会

ゆきみらい研究発表会は，雪国の全ての人たちが安全で快適な生活を実現するために平成 18 年豪雪から学び，冬期道路管理，雪国の観光・景観・風土を考える研究者・技術者・地域の人々の情報交換と交流の場とし，さらなる雪国発展のきっかけとなることを目的に開催され，930 名が訪れた。

研究発表会は，国土交通省総合政策局　村松敏光建設施工企画課長代理として森下博之課長補佐，同省道路局国道・防災課　梶原康之道路防災対策室長，福島県　蛭田公雄土木部長の開会挨拶により始まり，パネルディスカッション及び研究発表，ポスターセッションが行われた（**写真**— 7）。

(1) パネルディスカッション

パネルディスカッションは，「平成 18 年豪雪から何を学び，どう活かすか」をテーマとして，日本大学工学部土木工学科教授　堀井雅史氏をコーディネーターに，雪に関する識者 5 名を迎え開催された。

議論の中では，平成 18 年豪雪から得た経験や対策について意見交換が行われ，今後豪雪に対しどのような対策や準備を備えていくべきか，また雪対策と冬期の道路管理との連携などが活発に議論された。

(2) 研究発表

研究発表は，次の三つを柱としてテーマ毎に会場を分け行われた。

①【観光・景観・風土から見た雪国の再評価と発見】

このテーマでは，行政や大学・研究機関を中心に 6 題が発表された（**写真**— 8）。

主な内容としては，雪国のまちづくりにおける取り組みやスキー場の雪質評価など興味深い発表があった。

②【平成 18 年豪雪から学ぶもの】

このテーマでは，行政・研究機関を中心に 15 題が，冬期道路情報提供，冬期歩行への情報提供・災害分析，地域づくり・冬期道路情報提供の分野に分けられ発表された。

主な内容としては，除雪作業時における一般車両への情報提供などの冬期道路サービスの向上や，歩行者への路面対策，雪と共存する地域づくりの啓発活動などの取り組み事例が紹介された。

③【冬期の道路管理を考える】

このテーマでは，行政や大学・研究機関を中心に 24 題が，除雪機械，消融雪，舗装・材料，新技術・防雪，凍結防止剤・路面予測の分野に分けられ発表された。

写真―8 発表会風景

除雪機械の分野では，除雪機械展示・実演会で東北技術事務所ブースに展示された除雪トラックの投雪制御装置も含め，各地方整備局の開発の取り組みが紹介された。このほかの分野では，自然エネルギーを活用した消融雪技術や，寒冷期での排水性舗装技術，効率的な路面凍結防止や冬期路面予測など多種多様な研究・取り組みが紹介された。

(3) ポスターセッション

ポスターセッションは，昼食休憩を利用して行われ，雪氷技術の研究を中心に現場での取り組み事例などの14題が紹介された。

5. おわりに

今回の「ゆきみらい」は，各会場の合計で約12,550人の入場者で賑わいました。今回は，例年にない暖冬のため，各会場には積雪がなく見聞がしやすかった反面，雪国の魅力や厳しさを雪のない地域に伝えにくかったのではないかと残念な思いもあります。

来年は，北海道千歳市での開催が予定されておりますが，ますます盛大に発展していくことが期待されています。

最後になりますが，ゆきみらい実行委員会の方々をはじめ，関係者の皆様方には，大変貴重な体験の場を与えて頂きありがとうございました。 JCMA

[筆者紹介]
伊藤 圭（いとう けい）
国土交通省 東北地方整備局
企画部 施工企画課
計画係長

JCMA 報告

ISO/TC127（土工機械）シドニー国際会議（総会）報告（2）

標準部会

1．ISO/TC127/SC1（性能試験方法）国際会議

ISO/TC 127/SC 1 EARTH-MOVING MACHINERY－TEST METHODS RELATING TO MACHINE PERFORMANCE

2006年11月13日～16日，オーストラリアシドニーにおいて，オーストラリアの標準化機関"Standards Australia"会議室に12カ国が参加して表記の国際会議が開催された。前月号では，全般及びSC2（安全性と居住性）について報告したが，引き続いて今月号ではSC1（性能試験方法）について報告する。

SC1会議への参加国は，オーストラリア，ブラジル，中国，韓国，フィンランド，フランス，ドイツ，ニュージーランド，スウェーデン，英国，アメリカ合衆国，日本の12カ国及びISO事務局の総勢約50名，日本からの参加者は山元　弘（土木研究所），小竹延和，田中健三，宮崎育夫（コマツ），砂村和弘（日立建機），政次知己，足立識之（新キャタピラー三菱），藤本秀樹（コベルコ建機），西脇徹郎（日本建設機械化協会）の各氏であった。同会議は11月13日に総会に引き続いて行われ英国JCB RESERCHのMr. Mark Ireland氏が議長となり，BSIのMr. David I. Hyde氏が事務局を勤めた。

会議は議長により議事の確認が行われ，各国の出席者紹介，決議起草委員（日本からは砂村氏）を選出した後，議題に沿って討議が進められた。以下に主要な項目について概要を紹介する。

（1）ISO規格進捗状況

①ISO 6014 ： 1986 Earth-moving machinery－Determination of ground speed（土工機械－走行スピードの測定）の定期的見直し

2006年度のSC 1規格の定期的見直し結果に関して2006年7月に行った意見集約が説明された。「確認（改訂不要）」が大多数であるが，日本のみ「改訂」の旨投票しているので，意見発表の機会を与えられた。日本より，油圧ショベルのように時速数kmから10kmで走行する機械に対して計測距離20mは長く，機械によっては5m又は10mに距離を短くする案の説明を行ったが，支持を得られなかった。現状で特段の不具合無いこともあり，それ以上の主張はせず，本件「確認」の旨決定された。

②ISO/DIS 6016　Earth-moving machinery－Methods of measuring the masses of whole machines, their equipment and components（土工機械－機械全体，作業装置及び構成部品の質量測定方法）の改訂

ローラのバラスト水の扱いなどに関する論議で，ローラの場合の"OM"（運転質量）は，締め固め性能に対応するという考えであれば，散水タンク半量が適切であるとの改定案である。日本としては，タイヤローラではバラストとして大量の水を搭載するので，この値が性能試験等に用いられる可能性を考えると半量では不適切であるため，全量とすべきとの主張をしてきた。北京会議（2005年5月）後にも種々の意見が検討されたが，結局は既にCEN規格では半量として欧州各国に適用されていること，満タンに関しては"GMM"（機械総質量）が別途規定済みであること，代案の提案が容易でないことなどから日本も半量で賛成としていた。シドニー総会では，既にDIS投票に付され，投票期限2007-02-14であることが指摘され，それ以上の論議に至らなかった。今後，カタログ表記などに影響がでてくる見込みである。

③ISO/FDIS 7451　Earth-moving machinery－Volumetric ratings for hydraulic excavator buckets and backhoe loader buckets（土工機械－油圧ショベル及びバックホウローダのバケット定格容量）の改訂

ホウバケット以外にグラブバケットに関する規定を追加する改訂である。日本は「グラブバケットの容量は側板の勾配も入れた平積み容量に一本化すべき」と提案していたが，ISO案に取り入れられたSAEの平積み，山積みの定義の方がロジックとして無理がないということで，北京会議で現規格案を受入れることで

妥協していた。シドニー総会でISO中央事務局からのFDIS案回付待ちと報告され，実際にシドニー総会後間もなく2007-01-24期限でFDIS投票発行された。

［背景＆対応策］

今回の改訂案はグラブバケットの定格容量を規定しようとするもので，SAE方式を採用して，グラブバケット平積み（勾配付きの側板は考慮しない），山積み（1：2の勾配）が定義されて，山積みを定格容量としようとしている。

日本では，30度以下の勾配を持った側板がある場合はその面積分も入れての容量の規定のみで，それも平積みとしており，この平積み容量で損料表に指定がある。この法的拘束があるために，「グラブバケットの側板はスピルガードみたいなものであり，平積み容量とできる」と主張してきた。

しかし，流動性のある土砂の場合は側板の効果がなく両縁で容量が決まること，硬い土砂では側板がなくても勾配を持つことなどを考慮して，今回のISO/FDIS案を受入れることにした。

今後ISO規格と整合するためには，国内の損料表のグラブバケット容量を平積みから定格容量に変更する手続きを行う必要があるかもしれないので要注意である。

④ISO/DIS 9249　Earth-moving machinery－Determination and method for the measurement of engine power－General requirements（土工機械－エンジン出力測定方法－通則）の改訂

土工機械のエンジン定格出力（ネットパワー）の測定方法を，大部分は内燃機関（TC/70）分野の既存の国際規格ISO 15550を引用する形で規定する改定案である。

国際幹事より，2006-11-22期限でDIS投票に付されている旨説明された。これに対して，既存のISO 14396（グロスパワー）を適用すべきとして，本件削除の提案がフランスから提出され，同じく欧州勢のスウェーデンも同調した。

これに対して米国からは，この規格はグロスパワーからネットパワーを出す方法を述べているに過ぎず，又，ネット軸出力に関する要求が米国内には存在するとの指摘があり，日本としても，このネット軸出力に関する規定が必要と主張した。結局，DIS投票期限が2006-11-22と近いことからDIS投票結果及びその際の各国意見を参照するしかないとされた。

エンジン定格出力をネットで表すかグロスで表すかという論議であるが，これが，騒音測定などの際の基準設定のもととなるので，今後とも要注目である。

⑤ISO/DIS 10265　Earth-moving machinery－Crawler machines－Performance requirements and test procedures for braking systems（土工機械－クローラ機械－ブレーキシステムの性能要求及びテスト方法）の改訂

DIS投票結果について，プロジェクトリーダのギャンブル氏より報告された。プロジェクトリーダより「投票の結果，承認されたものの，スコープの追加を含め非常に多数のコメントが提出され，これらを考慮した案文は，FDISとするよりも，むしろ2nd DISを作成して十分な検討を行うべき」と提案された。

英国などからFDISとの意見もあったが，日本としては2nd DISを望む旨意見を表明した。2nd DISに向かうことが了承され，担当の米国は2006-11-30迄にDIS 10265.2案文提出とされた。

［背景＆対応策］

日本国内での検討でも，現DISでは，従来に比して機械の停止要求勾配が30 %から30°に変更されるなど，対応の可否に問題があるとの指摘があった。ミニショベル，不整地運搬車などで，規格の要求事項をどう考えるか更なる検討が必要である。

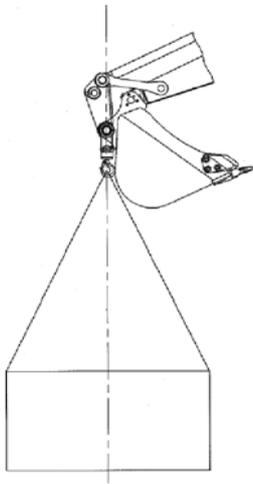
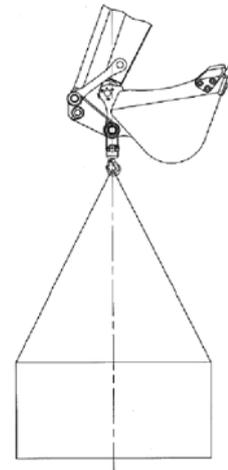
⑥ISO/DIS 10567.2　Earth-moving machinery-Hydraulic excavators－Lift capacity（土工機械－油圧ショベル－つり上げ能力）の改訂

ISO中央事務局からのFDIS案回付待ちの旨報告された。

日本から「現DISでつり上げ能力計算は，バケット底R部にワイヤーが接する姿勢とすることが規定されているが，北京総会で日本が指摘したバケット位置の違いによる安定度変化に加え，バケット底R部にワイヤーが接する姿勢では，実作業時に玉掛けワイヤがバケットに干渉しないように常にバケットを操作せねばならず現実的では無い。バケットシリンダ最伸長のいずれの条件でも選択可能とすべき」とプレゼンテーションした。また，転倒線などの用語の定義に関しても論議が行われた。

既にFDIS段階であるから，別途追補提案すべきとの論議があったが，結局日米で調整とされた。

［背景＆対応策］

つり上げ能力計算の際に，バケット底R部にワイヤーが接する姿勢（**図―1**）を取る方法と，バケットシリンダを最伸張させる方法（**図―2**）がある。SAE J1097で**図―1**の方法によると述べられているが，日本の「クレーン機能を備えた油圧ショベル」では，バケットシリンダを最伸にした姿勢に固定して使用している。

図―1

図―2

⑦ISO/DIS 14397-1 及び ISO/DIS 14397-2：Earth-moving machinery-Loaders and backhoe loaders-Part 1：Calculation of rated operating capacity and test method for verifying calculated tipping load. Part2：Test method for measuring break-out forces and capacity to maximum height.（土工機械－ローダ及びバックホウローダ－第1部：定格作業能力の計算及び転倒荷重の確認試験方法　及び　第2部：掘削力及び最大高さへの持ち上げ能力の測定試験方法）の改訂

ISO 中央事務局からの FDIS 案回付待ちの旨報告され，それ以上の論議は無かった。

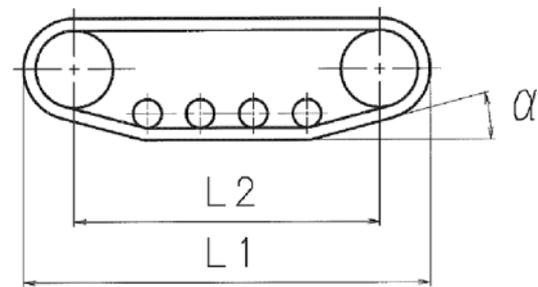
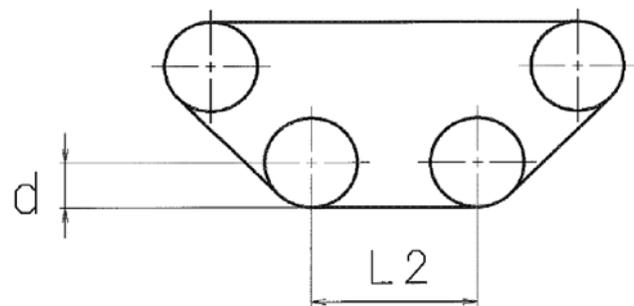
⑧ISO/CD 14401-1：2004 及び ISO/CD 14401-2：Earth-moving machinery-Field of vision of surveillance and rear-view mirrors-Part 1：Test methods. Part 2：Performance criteria（土工機械－後写鏡及び補助ミラー－第1部：定格評価方法　及び　第2部：性能基準）の改定

ISO 中央事務局からの DIS 案回付待ちの旨，報告され，それ以上の論議無し。

⑨ISO/DIS 16754 Earth-moving machinery－Determination of average ground contact pressure－Crawler machines（土工機械－平均接地圧の決定－履帯式機械）

ISO 中央事務局からの DIS 案回付待ちの旨，報告された。

これに対して，日本から，船底形状の履帯式機械の場合の問題をプレゼンテーションした。**図―3** において接地長は L2+0.35（L1-L2）で規定されるが α が大きい場合には実際の接地長より過大になる問題が生じる。

後日に入手した ISO/DIS 16754 では**図―4** が追加

図―3

図―4

され，この場合の接地長さは L2+0.7d に変更された。角度の規定がないため，実用面での適用区分を追加していく。接地圧を表示する銘板の表記に関して，国内法令との関連で問題が生じるので要注意である。

⑩ISO/FDIS 21507　Earth-moving machinery－Performance requirements for non-metallic tanks Nonmetallic fuel tanks（土工機械－非金属性燃料タンクの性能要求事項）の改訂

機械転倒時の非金属製燃料タンクの漏れの制限に関する要求事項追加及び燃料の浸透性に関する試験の簡略化をすべきとの Ireland 議長からの提案で，同氏を PL 及びコンベナーとして E メール交信を主とするワーキンググループにて案文検討する。日本からは田中

氏が参加する。案件を登録の際に，2年間で発行するとした。

⑪ISO/WD 22448 Earth-moving machinery－Theft deterrent systems－Classification and performance（土工機械－盗難妨害装置－区分と性能）

SC 1/WG 1コンビナーのDussaugey女史より最新の案文を参照してWG活動実績の報告があった。議長より，この盗難妨害装置（従来は“Anti-theft”盗難防止といっていたが今回は“Theft deterrent”盗難妨害と実態に即した名称となった）の規格はもはや試験方法ではなくなり，従ってSC 1（性能試験方法）分科委員会からSC 3（運転及び整備）に移管すべきであるとされた。これに対して，SC 4（用語，分類及び格付け）に移管の可能性も示唆されたが，SC 3への移管が妥当とされた。

又，業務としては時間オーバでキャンセルされているので，親委員会TC 127での新業務項目提案が必要である。その際案文検討を直ちにDIS段階から開始すべきとの意見もあったが，英国から，国内で重大な問題となっていることから，CD段階からとの意見があり，結局，新業務項目投票の際に，各国は，案文の扱いに関する選択を記入するよう論議された（なお，後述のSC 3で移管を受け入れるよう決定された）。

［背景＆対応策］

案件としては，再登録が必要なことから，WGコンベナーかつPLのフランスが，再度新業務項目提案を親TC 127に提出，各国は，貼付の案文をCD段階から開始するかDIS段階からとするかの意見を求められる。なお，PLはDussaugey女史からJanosch氏に交代となり，従来から継続の各国専門家を再招集することとなる。

本件は，「社団法人日本建設機械工業会のガイドライン」がベースになった経緯があり，今後とも案文の開発などに協力していく。

⑫ISO/WD 28459　Earth-moving machinery－Global Roading Requirements（土工機械－公道走行要求事項）

親TC127でNWIP投票可決されSC1に割り当てられた。SC 1議長のIreland氏をプロジェクトリーダとしてWD案を基に従来から継続の各国専門家で改定案文を2007-08-31までに提出することとされた。

［背景＆対応策］

日本としては，国際連合欧州経済委員会UN/ECEのWP 6又はWP 29の活動との連携を図らねばならず，又，法令の整合化はすぐにはできないからISO規格でなくISO/TR（技術報告書）にすべきとの意見を述べた。欧州基準に基づきISO規格化の方向で，今後国内法令（道路運送車両の保安基準及び同細目告示の大型特殊自動車規定など）との関連を国内的に要論議である（道路運送車両の保安基準そのものは，前述のUN/ECE/WP 29での活動により，乗用車関係では欧州基準との整合化が進められている）。

（2）新規アイテム

①ISO 6015：Earth-moving machinery－Hydraulic excavators－Methods of determining tool forces（土工機械－油圧ショベル－掘削力の測定方法）とISO 10567：（Earth-moving machinery－Hydraulic excavators－Lift capacity（土工機械－油圧ショベル－つり上げ能力）の統合

ショベルの掘削力及びつり上げ能力の測定方法の規格統合化の提案である。両者の統合には否定的であった。一方，使用される用語の整合化は進めるべきとされたが，用語の変更は，ISO/FDIS 10567でも行えるので新たに新規格提案を起こすまでの必要はないということになった。最終的には，将来の適切な時期に行動ができるように，新業務となる可能性のある項目のリストに残しておくこととされた。

②Fire Prevention and Suppression－Recommendations for fire prevention and suppression（防火及び消火）

オーストラリアから，防火及び消火に関する同国規格に基づくISO化の提案があった。　この規格では製造者だけでなく使用者も入れたリスクアセスメントが必要である。Detection，Protection，Suppressionの三つの要素がある，又，TC 23/SC 15（林業用装置）との連携も必要との指摘もあり，案件に進めることに関して英国など何カ国かの支持があるとして，親TCで，予備業務項目として登録，WG設立などを検討すべきとされた。

③Non-metallic hydraulic tanks（非金属性油圧タンクの性能要求事項）

英国より提案され，ブラジルなどから支持があったものの当面の優先度は低いとされ，今後新業務となる可能性のある項目のリストに残しておくこととされた。

④Energy use test methods（エネルギー資源消費量試験方法）

TC 127議長の米国ローリー博士より，自動車や白物家電（冷蔵庫など）などに習う必要性が指摘され，まずは標準作業における燃料消費量の計測方法であるが，相当困難な課題だと認識しているとして提案された。これに対して日本は賛成意見，スウェーデンはい

ろいろな作業を全部カバーするのは困難で範囲限定要ではないかと指摘，ドイツは非常に複雑な課題と指摘した。日本は燃料消費量測定に関するJCMAS提供などの貢献を求められ，まず，親TCで新業務項目提案投票を実施し，その際，各国は専門家指名を行うこととされ，NP投票で承認されれば，SC 1にWGを発足させることとされた。

JCMAS H 020～H 022（油圧ショベル，ブルドーザ，ホイールローダの各燃料消費量測定方法）の英訳提出を求められている。

⑤Life Cycle Assessment－Requirements for earth-moving machines（ライフサイクルアセスメント）

TC 127議長の米国ローリー博士より提案された。機械の製造から廃棄（乃至リサイクル）に至る機械の一生に渡るもので，エネルギー（資源）消費，発生汚染含め評価。社会的責任の見地から，長期的課題として早期に取り組む必要があることから，優先度の高い項目として，TC 127で作業開始する旨決議することで合意した。

⑥Warning Alarms Bench Tests（警報装置のベンチ試験方法）

SAE規格J 994に基づくISO規格化提案で，日本含む各国も了承，米国をプロジェクリーダとして作業開始とされた。

（3）次回会合

次回TC 127総会及び分科委員会国際会議は，英国マンチェスター地域で2008年5月13日～16日（日程は仮設定）に開催予定とされた。なお，その次は，韓国，ドイツ，米国，インドが候補として上げられている。 （コベルコ建機　藤本秀樹）

2. ISO/TC 127/SC3（運転及び整備）国際会議出席報告

今回は前任の花本氏（コマツ）の後任として小生（宮崎）がこの総会に出席した。引継ぎは十分とは言えず内容を把握するので精一杯であったが，日本からの参加者にご支援頂き，総会は無事終了出来た。以下，私が日本主代表として担当した“SC3（第3分科会）運転及び整備”（議長国：日本，議長：コマツ小竹氏，幹事：JCMA西脇氏）での各規格の状況と会議での審議についての概要報告である。

（1）日時

2006年11月15日

（2）場所：前報に同じ

（3）出席者：前報とほぼ同じであるが，英国からの参加者の内1名とフィンランドからの出席者が帰国し欠席した。

（日本出席者<敬称略>：前報に同じ

（4）SC3関連各規格の状況と会議での審議について

①ISO/CD 15143－1～3（情報化施工のデータ交換）

投票による承認の背景と山元氏の各国意見への対応説明で，国際規格案DISに進めることが了承された。情報化施工では，各工期を通じて，発注者，請負業者，施工者，現場監督者，機械等の間で，地面の仕上がり形状，精度等の情報を交換する必要があり，データの互換性が必須であり，扱うデータの種類分け，定義を規格化する。

第1部（システム構成）と第3部（用語）は，日本主導で進めてきたが，第2部（データ辞書）については，担当であった米国が，関係者の参画不足により，積極的参加を控えるようになった。

日本としては，これも引き取って規格発行を目指す。日程遅延を理由とするISO中央事務局の案件自動キャンセルを防ぐため，12月31日までに投票のための規格案を中央事務局に提出する事となった。

尚，この規格で規定の“データ辞書”及び“応用スキーマ”への追加に関しての中央事務局の見解により，ISOのルールに従い維持機関又は登録機関を設立すべきことを示唆された。

② ISO/DIS 15818（吊りおよび固縛）

建設機械の輸送時の吊り上げ，トレーラへの固定に関する規格案であり，各国から国内・国際的な輸送時の規制などに基づく多数の意見が提出されている。この意見を検討のため，特設グループの設立を提案したが，中央事務局よりFDIS化の目標期日の超過による自動キャンセルを指摘された。本件の緊急性を指摘する意見もあり，FDIS（最終国際規格案）目標期日を2007-04-30に延期することにしてISO/CSの了承を求め，私をコンベナーとしてこのための国際WGを設立し，（米国，ドイツ，スウェーデン，ニュージーランド，フランスなどから専門家が参加）FDIS案文作成のために検討を行うことが急務となった。

③ ISO 15998（電子機器を用いた機械制御）

電気・電子機器搭載機械の機能安全のための性能基準及び試験について規定する規格案である。ワーキンググループ内でのコンセンサスは，これをガイドラインとして発行するということであったが，中央事務局

が案文不備として，FDIS（最終投票用原稿）をより強制力を持つ言葉に変更し（should を shall に変更），そのまま投票に付された。結果，日本，米国，英国，フランスが反対したが，賛成多数で規格はそのまま発行される見通しとなった。

しかし，ISO のルール上，作業開始から規格発行までの期限を大幅に過ぎてしまっていること（登録後110ヶ月）を理由に本作業がキャンセルされ，CD（委員会草案）の段階からやり直すこととされた。これに対し，ドイツが異議申し立ての意向である。

日本としては，規格が強制的な意味合いの言葉で表現されてはいるが, 中身は変わっていないこともあり，ISO 中央事務局に適用範囲の記述に関する適切な文面などに関して示唆を求め，再度「指針」文書として，FDIS 投票に付すべきであると考える。

④ISO/CD 16714（リサイクル性の定義と用語及び計算方法）

建設機械そのもののリサイクル性の計算方法について，日本建設機械工業会での検討結果に基づく，日本から提案の規格案である。提出した DIS 案文が ISO 中央事務局より英文不適などとして拒絶され，同時に自動車のリサイクル性に関する既存の国際規格 ISO 22628 を参考とすべきことを推奨された。　日本（PL の砂村氏）より，ISO 22628 に基づいて，DIS 案文として再提出用の SC 3 N 609 作成の旨説明した。これも DIS，FDIS，IS 発行の各期限を超過していることから，案件自動キャンセルを避けるため，即座に ISO 中央事務局に正式に提出することとされた。

⑤ ISO/CD 23727（中型ローダのクイックカプラ）

米国 PL ： Gamlbe 氏より WG 3 での経緯説明があり，CD 案文（SC 3 N 612）が会議出席者に配布された。違うメーカのホイールローダでも互換性のあるクイックカプラを ISO 標準化する動きがある。8t ～ 20t のホイールローダに適用し，VOLVO のカプラの寸法をそのまま規格に織り込もうとしている。

作業機は，現在 Z バーとパラレルの 2 つのリンケージが大勢を占めているが，ひとつのカプラー寸法に集約することは，これらのリンケージの利点を殺すことにもなり，また，ISO 化により 1 社が変更しなくてもよいという不公平なことになり，ワーキンググループでは，日本が反対，米国内は北米市場で支配的なカプラメーカや CAT が反対し，意見が分かれている。

コンビーナ（まとめ役）は，ブラジル，中国，オーストラリア，ポーランド，南アフリカ，ドイツの計 6 カ国が賛成のため, 賛成多数と判断した。　このため，CD 投票期限を 2 月末とし，SC3 委員会でコメント受付のため, 会議後直ちに CD 案を正式に配付とされた。

日本としては反対の立場を貫く方向で進め，賛成国の動きに注意する。

⑥ ISO/NP 22448（盗難抑止システム）

フランス担当として当初，機械を盗むのに要する時間で評価するということで進めたが，試験方法に関しては，トライしたもののばらつきが大きく，むしろ日本建設機械工業会で検討した装置の格付け主体とすべきとの点から，試験方法ではなく，機械の使用に関する規格として，SC 1（SC 1/WG 1 の案件）での検討結果により，SC 3 に移管された。案件としては，再登録が必要なことから，WG コンベナーかつ PL のフランスが，再度新業務項目提案を親 TC 127 に提出，各国は，案文 SC 1 N 598 を CD 段階から開始するか DIS 段階からとするかの意見を求められる。

本件は，日本の社団法人日本建設機械工業会のガイドラインに基づくものであり，今後とも案文の開発などに協力していきたい。

⑦ ISO/CD 16081 土工機械－蓄電池－性能要求事項

CD が投票で多数の支持を得ていたが，担当の米国が CD 段階で更に検討すべきとの意見なので，本件取り下げとの意向が表明され，各国も了承し，キャンセルとされた。

（5）その他

① 05 年度の定期的見直し結果

SC 3 国際幹事より，昨年度の定期的見直し結果が報告され，ISO 9247（土工機械－電線及びケーブル－識別及び記号の原則）に関しての投票結果により，9 ヶ国が確認，2 ヶ国が改正，2 ヶ国が廃止の旨投票し，改訂を望むメンバからの新業務項目提案を歓迎するとして，本件確認とすることを示唆した。

② 06 年度の定期的見直し結果

SC 3 国際幹事より，今年度の定期的見直し結果が次のように報告された。

ISO 4510-2（土工機械－サービス工具－第 2 部：機械式着脱具）：確認 13 票，廃止 1 票で確認の旨報告された。

ISO 6392-1（土工機械－潤滑フィッチング－第 1 部：ニップル）：確認 13 票，廃止 1 票で確認の旨報告された。

ISO 6392-2（土工機械－潤滑フィッチング－第 2 部：グリスガンノズル）：確認 13 票，廃止 1 票で確認の旨報告された。

ISO 8927（土工機械－アベイラビリティ－用語）：確認 13 票，改正 2 票で改訂を望むメンバから

の新業務項目提案を歓迎する旨として，本件確認とする旨を示唆した。

③今後の業務となる可能性のある項目

次の案件に関して検討したが，いずれも優先度の低い案件とされた。

・ISO 6405 操縦装置及び表示用識別図記号：新規識別記号追加
・ISO 6750 取扱説明書：SAE J 153 に基づく事前の注意事項追加
・ISO 9247　電線及びケーブル：バスバーなどに関する改正
・診断箇所に関する色別コード（SAE J 233 による）

（6）次回開催予定

前報に同じ

（コマツ　宮崎育夫）

3. ISO/TC127 "Earth-moving machinery"（土工機械）国際会議（総会）

・開催日：2006 年 11 月 13 日（月）午前及び 11 月 16 日

ISO/TC 127 土工機械専門委員会（親委員会総会）は 11 月 13 日（月）朝 8 時に開始，同日午前に傘下の作業グループ報告，承認された新業務の各分科会への割当などを行い，いったん閉会して，以後 SC 1 から SC 3 分科委員会を順繰りに開催，最終日の 16 日（木）に，再会して，各分科委員会の報告及びまとめをおこなった。

（1）TC127 総会前半

会議前半の月曜日午前は，シドニー総会の開始として，Roley 議長挨拶し，SC 4 会議が中止となったこと，TC 127 の作業項目候補案件を検討することを述べ，続いて出席者点呼，議事案 TC 127 N 616 Rev に若干の変更を加えて承認（TC 127 決議 215/2006（Sydney）にて了承），決議起草委員会指名（Taylor 氏（米国），田中氏（日本），Hodson 氏（英国）），幹事国報告（資料 TC 127 N 621 参照）承認（TC 127 決議 216/2006（Sydney）にて了承）の後，次のように論議された。

①TC 127 直属の作業グループ及び特設グループに関する報告：議長より各 WG の主査又はその代理に説明を求め，次のように審議された。

・TC 127 AH 1「クイックカプラ」特設グループ報告：頻繁にアタッチメントを交換する機械で使用するクイックカプラの安全性を検討するグループで，コンビナーの Jeff Samuels 氏（オーストラリア）が活動報告，これに対して TC 127 議長は ISO 20474 シリーズに同様項目があるとして，これに含められないかと指摘し，Samuels 氏はオーストラリアの標準に基づき提案と主張，Hartdegen 氏（ドイツ BG-Bau）は，それならば両規格の要求事項の整合化を検討すべきと指摘，総会後半で新業務項目とすべきか再度検討することとなった。
・TC 127/WG 2「施工現場情報交換」：日本が主体的に進めている本件に関して，担当の SC 3 会議で報告する旨を述べ，了承された。また，WG タイトルを「施工現場情報交換 Worksite data exchange」と修正すべきことを指摘した。
・TC 127/WG 6「公道走行要求事項」WG 報告：コンビナーの Roley 博士（TC 127 議長）より EU での要求事項に基づいて規格化を図る（ISO/NP 28459）こととして，それを担当している SC 1 議長の Ireland 氏（英国）をコンビナーとして，SC 1 に作業項目を割当，WG 6 を SC 1 に移管することとした。（TC 127 決議 217/2006（Sydney）にて了承）
・TC 127/WG 7「非着席式小形機械」WG 報告：手押し式乃至立ち乗り式の小形機械（ミニローダなどがある）の安全性に関して SAE に基づき検討中のもので，米国より活動状況報告，WG タイトルを "'Compact tool carrier for interchangeable attachment and equipment'" に変更することとした。（TC 127 決議 218/2006（Sydney）にて了承）
・TC 127, TC 23, TC 110「テレスコピックハンドラ」JWG 報告：ブーム先端に各種アタッチメントを取り付けるテレスコピックハンドラの標準化に関して，結局 TC 110 で扱うこととなり，TC 110/SC 4, "Variable-reach rough-terrain trucks" が新規に設立され，フランスが国際議長及び幹事国となる旨報告され，Roley 博士，Neva 氏（米国），Dussaugey 女史（フランス），Mimer 氏（スウェーデン），Ruf 氏（ドイツ），Ireland 氏（英国），Galdi 氏（イタリア）が TC 127 の連携代表となることが報告された。日本では少数輸入以外あまり実績のない機械で（海外現法で生産の例はある），なお，TCM，三菱重工業などが港湾荷役用などとして製造のリーチスタッカが適用範囲に含まれるのか要確認であるが，適用範囲などに関しては，2007 年 4 月頃開催の第 1 回国際会議にて論議とのことで，要ウォッチである（TC 127 決議 219/2006（Sydney）にて了承）。

②新業務項目提案の報告及び各SCへの割り当て：投票結果は各文書参照とされ，各業務に関して次の如く割り当てられた。

・ISO 2867「運転員，整備員の乗降，移動用設備」追補：最近改正版が発行されたばかりであるが，欧米の採石業者などから，更なる改善の要望があり，これに基づき英国（HSEが主導のもよう）が追補の新業務項目提案，投票の結果満票で承認済みでSC 2に割り当てることが確認された。日本は，高齢者に関する配慮に関して関連するISOガイドを参照するよう意見提出した。

・NWi 28459「公道走行要求事項」：前述の如くEUの道路走行要求事項をベースにSC 1で作業することとし，PLをIreland氏（英国）に交代。日本からは，国際連合欧州経済委員会UN/ECEのWP 6又はWP 29との連携の必要性検討要である旨指摘した。本件，乗用車関係ではECE規制に基づく整合化が進んでいるのに対して，建設機械など大特は置いてきぼりともいえるが，国の法令が関係する分野であるので国内的にも大きな問題となると思われる。

・ISO 5006「運転員の視野」再改訂：長期にわたって審議のISO 5006「運転員の視野」改正版が発行されたばかりであるが，発行直前に，英国（HSEからの提案のもよう）から，更なる改善を図るべきとの新業務項目提案が提出された。日本としては，もう少し様子を見るべきと主張し，一年半後の次回総会の時期に改正版の評価を報告することとなり，新業務項目提案の承認は，それまで見送りとなった（ここまでTC 127決議220/2006（Sydney）にて了承）。

・DIS 20474-1「安全要求事項」追補：英国の提案で，現在審議中のCD 20474に対する追補なので，それと含めて論議とされた。

・新業務の可能性のある項目：別途論議することとなった（TC 127決議221/2006（Sydney）にて了承）（後半参照）。

③TC 127の規格の定期的見直し：今年度（2006）の定期的見直し結果，SC 3に関しては昨年度（2005）の見直し結果含め，各SC幹事（SC 4に関してはTC幹事）が報告し，SC 4関連のISO 9245（生産性に関する用語）は確認とされた（TC 127決議222/2006（Sydney）にて了承）。

（2）TC127総半後半

会議後半は，11月16日（木）全日を通じて，総会のまとめとして，次のように論議された。

④ISO/TC 127幹事国報告：各分科委員会に関して次の如く報告された。

・SC 1性能試験方法国際幹事のHyde氏（英国）がSC 1会議の主要決議を報告。

・SC 2安全性及び居住性国際幹事のDesautels女史がSC 2会議の主要決議を報告。

・SC 3運転及び整備国際幹事の西脇よりSC 3会議の主要決定事項を報告。

・SC 4用語，分類及び格付け会議中止，議長，幹事とも欠席のためTC 127議長及び幹事より状況が報告された。

⑤欧州標準化機関CENのTC 151建設機械及び建設資材機械の活動に関して，Mimer氏（スウェーデン）より状況報告され，土工機械に関する，EN 474シリーズの改正版が11月末にも発行とのことであった（実際には多少遅れ気味のようである）。また，上記に関連して，CENのEMC規格EN 13309のISO 13766への整合化が要請され今後，イミュニティなどの要求レベルが揃うこととなる（本件のみTC 127決議226/2006（Sydney）にて了承）。また，日本の製造業界にとっては，土工機械に関するEMC規格は基本的にISO 13766ベースとなるので，対応要である。

⑥建設用機械及び装置に関する専門委員会ISO/TC 195からの連携報告が紹介された。

⑦今後の業務項目：今後の作業案件に関して文書TC 127 N 620 Revを参照して優先度などが検討された。結果として，クイックカプラ（の安全要求事項）に関しては，オーストラリアを主査とし，米，英，独，ニュージーランドからなる特設グループを設立，2007-06-30までにISO 20474-1附属書Aと相違する要求があるか報告することとされ，TC 127/WG 7アタッチメント交換式ミニキャリア，ISO 6682最適範囲及び到達範囲改正，非金属製転倒時保護構造ROPSを新業務に追加，小形土工機械の折りたたみ式転倒時保護構造ROPSは削除とし，次の項目に関しては，優先度の高い項目として新業務項目提案を実施とした（全般としてはTC 127決議225/2006（Sydney）にて了承）。

・ISO 21507非金属製燃料タンクの機械の転倒時の挙動を考慮した改正（英国担当）

・防火及び消火（オーストラリア担当）

・土工機械のエネルギー（資源）消費量試験方法（米国担当），なお，当協会団体規格JCMASH 020～H 022（油圧ショベル，ブルドーザ，ホイールロー

ダの各燃料消費量測定方法）の提出を求められており，対応要となっている。
・土工機械のライフサイクルアセスメント（米国担当）
・警報装置のベンチテスト方法（米国担当）
・ISO 15817 遠隔操縦装置のビーコン及びスイッチに関する改正（米国担当）
・電気駆動及びハイブリッド式機械の安全通則（米国担当）
⑧その他：
・タイヤ及びリムの安全要求事項に関する提案について，ISO/TC 31 に連携を依頼することとした（TC 127 決議 228/2006（Sydney）にて了承）
・SC 2/WG 7（警報装置）の活動に関連して，警報装置の指向性に関する試験方法の規格化についてTC 43/SC 1 に検討依頼することとされた（TC 127 決議 230/2006（Sydney）にて了承）。
・TS 9250 シリーズ（術語の多言語リスト）に中国語の用語を追記したいとの中国の提案に関して，中国に謝意を表しつつも，ISO の国内規格化の問題として扱うよう決定した（TC 127 決議 227/2006（Sydney）にて了承）。
・日本担当の CD 8811（締固機械－用語及び仕様項目）専門家名連絡：今回 SC 4 会議中止のため，CD 8811 を DIS に進める際，問題となる点（SI 単位の使用に関して，動線圧，Total applied force などの用語使用の妥当性など）に関して各国の専門家の意見を求めるため，各国に専門家の連絡先の通知を求めた。
・各分科委員会の名称及び適用範囲：TC 議長より，各分科委員会議長に，各分科委員会の名称及び適用範囲が，現状の作業項目からみて適切か，評価し意見を提出するよう求めた（TC 127 決議 224/2006（Sydney）にて了承）。
・作業項目監視：ISO 規格の開発は，以前は何年もかかっているのが実情であったが，それは不具合として，業務の適切な日程管理が求められており，今回の総会でも多くの案件に関して日程遅延を理由とする ISO 中央事務局による案件自動キャンセルのリスクが指摘されており，これに対して，議長，幹事，コンベナー，PL は ISO/TC サーバ上の作業項目の進捗状況を監視することを求められた（TC 127 決議 231/2006（Sydney）にて了承）。
⑨次回会合：前報に記す。

（協会事務局　西脇徹郎）

JCMA

CMI 報告

歩道除雪機械の安全性について

佐々木　隆男

キーワード：歩道除雪機械，ハンドガイド式小型除雪機，搭乗式小型除雪機械，安全施工，集約型操作レバー，不陸追従，雪詰まり防止，速度選択，人検知警報装置，安全装置

1．はじめに

歩道除雪作業に用いられるロータリ式除雪機械は，ハンドガイド式小型除雪機と搭乗式小型除雪機械があり，先のハンドガイド式小型除雪機の安全対策としては，当協会の"歩道除雪機安全対策指針（案）"や"歩道除雪機械安全施工マニュアル（ハンドガイド編）"が整備されており，これに基づいた安全対策型小型除雪機で除雪が行われている。

一方の搭乗式小型除雪機械は，車道を除雪する大型ロータリ除雪車をそのまま小型化した機械であるが，ワンマンオペレータのため，機械の運転操作と周囲の安全確認を運転員一人で行わなければならない等，運転員の負担は大きく，歩道除雪の作業環境に必ずしもマッチしているとは言えない。また，近年の歩道除雪では，地域住民のボランティア団体等の参画による歩道除雪が実施されることが多くなり，国土交通省ではボランティア・サポート・プログラム（以下，VSPという。）により，除雪機械の貸与，機械操作の講習会，安全指導等を行っている。しかし，VSP の運転員は機械除雪経験が豊富ではなく，歩道路面や雪質に見合った機械操作を行う技量が乏しいため，意識の大半が機械操作に取られ，機械周囲の安全確認が不足する懸念がある。

CMI では，搭乗式小型除雪機械の安全性，操作性及び作業性を向上させた"次世代形歩道除雪機械"の開発を行うと共に，操作の手順，作業上の留意事項などをマニュアルにとりまとめたので，ここに報告する。

なお，本開発は国土交通省北陸地方整備局北陸技術事務所の委託に基づき実施したものである。

2．次世代形歩道除雪機械の開発

(1) 開発項目

運転経験の浅い運転員でも取り扱い易く，安全性に優れた搭乗式の歩道除雪機械とするため，**図―1**の項目について，除雪車製造メーカが参画する"CMI 新技術開発研究会の除雪機械分科会"で検討・開発を行った。

図―1　次世代形歩道除雪機械の開発項目

(a) 集約型操作レバー

現状の機械には，除雪装置の接地状態を定めるためのレバーが３本と，投雪位置調整のレバーが２本，合計５本のレバーが並列に並べられており，操作の度にレバーの視認と持ち替えが必要である。また，レバーは前後方向操作であるのに対し，シュート旋回は左右方向と動作が一致しないため，動作の目視確認が必要となる。

開発した操作レバーは，必要な操作要素を１本のジョイスティックレバーに集約したものであるが，十字のレバー操作方向では不足する要素について，レバーから手を離すことなく指先で操作できる範囲に，モーメンタリスイッチを設け，その操作方向と動作方向を一致させたものである。

この持ち替え不要のレバーにより，運転員は除雪作業中の視線移動（レバー確認）がなくなることで安全性が向上する。また，並列レバーでは不可能であった除雪装置の姿勢調整と投雪位置調整が同時にできることにより，操作性も向上した。

(b) 不陸追従機構

歩道は車道のように平坦な路面の除雪と異なり，乗り入れ部の段差やマウントアップのすり付け等があ

り，これらに除雪装置が接触することを避け，尚且つ残雪の少ない良好な路面を確保するためには，振動や異音を判断して操作する熟練した技量が必要である。

開発した追従機構は，歩車道のすり付け勾配８％，段差５cm を除雪装置が自動的に追従するもので，除雪装置の昇降用シリンダ及びチップバックシリンダの伸縮をフリーにし，オーガが路面及び段差に接触することを避ける補助ソリを新たに考案したものである。

この追従機構により，段差やすり付けでの複雑な姿勢操作が不要となったこと，これらへのオーガ衝突が回避されたことで，シャーピン切断による作業中断が減少し，作業性・安全性が向上した。

また，シャーピン交換作業時間短縮のため，差し込み形のワンタッチシャーピンを開発した。

(c) 雪詰まり防止機構

ロータリ除雪車は最も除雪に適した機関回転数を維持するよう速度調整を行わなければならないが，急激な積雪深や雪質等の変化に対応できないと，機械の除雪能力を超え雪の排出ができなくなる，いわゆる雪詰まりを起こすことになる。

開発した防止機構は，除雪負荷変動が捉えやすいブロア回転数をセンサーで検知し，回転数が設定値以下になった場合走行を停止し，除雪装置内の雪が排出され回転数が回復設定値より上回った時に，自動的に走行を再開するものである。

この防止機構により，雪詰まりの除去作業がなくなり，作業性と安全性が向上した。

(d) 積雪深別速度選択機構

先の雪詰まりにも関連するが，除雪中の速度選択や維持は経験の浅いオペレータには難しく，積雪深の低い時は機械の持つ能力を生かし切れているとは言い難く，積雪深が深い時には過負荷となりやすい。

開発した速度選択機構は，除雪時の積雪深をダイヤル設定すると，走行速度の上限値を自動制御するもので，操作ミスによる過負荷を防止するものである。また，オペレータの走行ペダル操作の軽減のため，速度固定（オートクルーズ）機構も設けた。

この速度選択機構により，オペレータの操作負担が軽減され作業性が向上した。

(e) 人検知警報装置

除雪作業中歩行者との接触を避けるため，一定距離内に人を検知したら警報ブザーを発する装置を考案した。

一般に物体を検知するセンサーとして，光電センサーや超音波センサー等の反射量を捉えるものが用いられる。これら反射式センサーでは，歩行者のみならず立木や標識等にも感応するため，頻繁に警報が発せられることになる。そこで，人体のみを検知する方策として，人体を熱源として捉えることとし，赤外線放射温度計をセンサーとすることを試みた。

警報装置に使用した赤外線放射温度計は，外気温1.6 ℃において一般的防寒着を着衣した人物を８℃以上で，最大 14 m 遠方まで検知可能であり，人検知警報装置として成り立つことが確認された。しかし，本センサーは屋内用として製作されたものであり，実作業条件下（降雪，気温等）での検知性能（検知温度，警報設定温度）が未知であり，実用に向けた検討が今後必要である。

(f) 安全装置

シャーピン切断や雪詰まりなどで除雪装置に近づく場合，万が一オーガが駆動状態になっていると事故の恐れがある。この事故の防止として，除雪装置の駆動状態で運転席ドアを開放すると機関を停止する安全装置を装備した（運転者離脱時安全装置)。

また，緊急停止用に非常停止ボタンを装備した。

(g) その他

誘導員が除雪機械に接近せずに危険を通報する手段を検討した結果，安価なワイヤレスチャイム（ナースコール）を利用することでも，十分な実用性が確認された。

また，雪に隠れた縁石等の乗り降り時等における転倒防止を図るため，傾斜状態を示すインジケータを検討した。

(2) 開発機の評価

開発機の評価として，実際の歩道上で除雪作業試験を実施した。オペレータは歩道除雪作業に従事している熟練者と VSP オペレータとし，開発機の比較のために従来機も試験した。試験結果を**表―１**に示す。

熟練者による従来機の作業に比べて，開発機の集約レバー操作で行った場合でも，作業時間，操作回数は減少し，不陸追従機構を使用することにより，更に作業性が向上すること，残雪が残らないことが確認された。

試験結果から次のことが言える。

- 本開発機は VPS オペレータのような未習熟者でも，操作しやすく残雪の少ない除雪作業が行え，その作業時間も短縮される。
- 雪詰まり等の作業中断がないか，発生してもその時間は短時間であり，作業効率がアップする。
- 操作頻度が減少するため，オペレータは機械周辺の安全確認が行える。

表─1 開発機の評価・確認試験結果

除雪区間：延長 215m，すり付け勾配 5％，不陸部 5 カ所，積雪深 30 cm

		熟練者 従来機	VPS 開発機	
			集約レバー操作	不陸追従使用
作業時間（速度）		13 分 7 秒（1.04 km/h）	11 分 11 秒（1.21 km/h）	9 分 10 秒（1.48 km/h）
操作回数		200 回	77 回	11 回
平均残雪	スロープ上り	1.9 cm	0.2 cm	0 cm
	スロープ下り	3.3 cm	1.4 cm	0 cm
	平坦部	1.9 cm	0.8 cm	0 cm
シャーピン切断		3 回	0 回	0 回

備考：熟練者の作業時間はシャーピン切断による中断時間を含まない。

・雪詰まり除去等の作業が減少すること，運転者離脱時安全装置等の安全装置により作業の安全性が高まる。

3. 安全施工マニュアル

搭乗式小型除雪機械の操作に係わる方を対象に，操作の手順，作業上の留意事項などを分かり易くまとめた安全施工マニュアルを作成した（**図─ 2**）。本マニュアル及びハンドガイド編は，当協会北陸支部のホームページ（http://www.jcmanet.or.jp/hokuriku/）から無料ダウンロード可能である。

図─ 2 安全施工マニュアル

4. おわりに

歩道除雪は地域住民の生活と密接に関連することから，今後更に，VSP 等による歩道除雪の拡充が図られると思われ，その作業機械として搭乗式小型除雪機械の使用が多くなると考えられる。今回開発した次世代形歩道除雪機械や安全施工マニュアルが，歩道除雪作業の安全・安心の確保に役立つことを願うところであります。 JCMA

［筆者紹介］
佐々木 隆男（ささき たかお）
社団法人日本建設機械化協会
施工技術総合研究所 研究第四部 主任研究員

“建設の施工企画”バックナンバー紹介

平成15年1月号（第635号）〜平成15年12月号（第646号）

"建設の施工企画" バックナンバー紹介

平成 16 年 1 月号（第 647 号）～平成 16 年 12 月号（第 658 号）

平成 16 年 1 月号（第 647 号）

ロボット技術特集

◆巻 頭 言　年頭のご挨拶 ……玉 光 弘 明
建設分野へのロボット導入の課題と将来展望 ……嘉 納 成 男
建設機械知能化の現状と展望 ……高 橋 弘
「技術が支える明日の暮らし国土交通省技術基本計画」の概要―重点プロジェクト「建設ロボット等による自動化技術の開発」を中心に― …森 下 博 之
国土交通省におけるロボット等を活用した建設施工に関する取組み ……星 隈 順 一
建設作業に人間型ロボットは使えるか ……横 井 一 仁
関西圏における次世代ロボット産業の国際拠点化に向けた取組み …平 岡 潤 二
遠隔操縦ロボット（ロボ Q）の開発と施工効率化 …田 上 幸 雄
CONET2003 アカデミーロボットの開発状況―大学など公的研究機関における建設ロボット研究― …久 武 経 夫

平成 16 年 2 月号（第 648 号）

地震防災特集

◆巻 頭 言　巨大地震対策 ……土 岐 憲 三
東海地震対策，東南海・南海地震対策の概要 ……筒井智紀ほか
災害対策用機械とその整備 ……宮 石 晶 史
社会基盤施設の地震災害軽減に資する耐震技術 …運 上 茂 樹
中央合同庁舎第 3 号館耐震改修工事―国内最大級規模の免震レトロフィット― ……末兼徹也ほか
新材料を用いた道路構造物の耐震補強 ……長 田 光 司
免震技術を活用した阪神高速湾岸線・港大橋の耐震補強―日本で最初の本格的な長大橋耐震補強― …金治英貞ほか
厳しい施工条件下における鉄道高架橋の耐震補強 …津 吉 毅

平成 16 年 3 月号（第 649 号）

地下空間特集

◆巻 頭 言　地下空間利用の原点 ……今 田 徹
シールドトンネル技術の現状と課題 ……真 下 英 人
設計・施工一括発注方式によるシールド共同溝建設工事のコスト縮減― 26 号大和川共同溝工事における設計事例― ……松 田 道 孝
地下鉄建設工事における環境負荷低減の取組み―電動式建設機械の開発と導入― …田邊 滋ほか
新連続地中壁造成システムによる土留壁の施工―高精度で構築する原位置撹拌混合工法― …秋田順一ほか
設計・施工提案型入札時 VE 方式による共同溝建設工事のコスト縮減―春日井共同溝工事の施工事例― ……加納行雄ほか
既設高架構造物に非常に接近した地下横断歩道の施工―国道 1 号東野地下横断歩道設置工事（京都市山科東野）― ……井上正司ほか
霊峰白山を守る高山地域での地すべり抑制対策事業―地すべりが進む中での集水井，集排水ボーリング工事― ……松本亀義ほか
小口径管の高深度・長距離・曲線推進に挑戦する―新しい位置計測技術の開発とそれを用いた推進工法の施工事例― ……日野英則ほか

平成 16 年 4 月号（第 650 号）

行政特集

◆巻 頭 言　「国の光」と「モノ」づくり ……藤 本 貴 也
平成 16 年度国土交通省関係予算 ……国土交通省総合政策局建設施工企画課
公共事業コスト構造改革の推進について ……元 永 秀
港湾整備事業におけるコスト構造改革の取組―港湾施設のライフサイクルマネジメント確立に向けて― ……田 中 創
農業農村整備事業におけるコスト構造改革の取組 …佐藤 隆ほか
ユニットプライス型積算方式について ……元 永 秀
盛土の締固め情報化施工管理要領（案）について …星 隈 順 一

平成 16 年 5 月号（第 651 号）

リサイクル特集

◆巻 頭 言　循環型社会への課題 ……植 田 和 弘
建設リサイクルに関する最近の技術開発 ……大下武志ほか
建設発生土等の有効利用に関する行動計画について ……前 内 永 敏
オンサイトにおける骨材再生プラントの適用 ……岸野富夫ほか
路上路盤再々生工法の効率的施工に向けた新たな取組み ……泉 秀俊ほか
故紙を混ぜて建設汚泥をリサイクル―繊維質固化処理土の強度特性と施工事例― ……高橋 弘ほか
流動化処理工法による農業用水パイプラインの管体基礎工の施工 …齋藤和美ほか
条件的嫌気性菌による植物発生材の堆肥化工法―悪臭の発生しない堆肥化― …齋藤和美ほか
建設副産物のリサイクル機械の動向―現場における再生資源化と減容化の取組み― ……社団法人日本建設機械化協会調査部会

平成 16 年 6 月号（第 652 号）

海外の建設施工特集

◆巻 頭 言　S 社長へ ……加 納 研 之 助
建設施工分野における海外協力 ……増 竜 郎
中国三峡ダム RCC 仮締切り重力式コンクリートダムの急速施工 ……山本 隆ほか
ベトナムのフィルダム建設―大型機械による合理化施工― ……西 尾 朗

平成 16 年 7 月号（第 653 号）

安全対策特集

平成 16 年 8 月号（第 654 号）

情報化施工特集

平成 16 年 9 月号（第 655 号）

維持管理特集

平成 16 年 10 月号（第 656 号）

環境対策特集

平成 16 年 11 月号（第 657 号）

除雪技術特集

平成 16 年 12 月号（第 658 号）

新技術・新工法特集

"建設の施工企画"バックナンバー紹介

平成17年1月号（第659号）～平成17年12月号（第670号）

平成17年1月号（第659号）

建設未来特集

年頭挨拶　新年のご挨拶 ……小野和日児
◆巻頭言　社会へのメッセージ ……大石久和
行政情報　国土交通省平成17年度予算（速報） ……国土交通省総合政策局　建設施工企画課
逆都市化時代の都市のすがた ……大西隆
建設施工におけるロボット技術の活用 ―油圧ショベルの自動化を例とした一考察― ……吉田正
建設工事におけるバーチャルリアリティ技術への期待 …嘉納成男
建築物の構造性能向上技術の将来―スマート建築構造― …緑川光正
4足歩行型法面作業ロボット TITAN XI の開発 …福田靖ほか
災害調査の先兵「無人移動体」―危険・汚染区域調査のためのプラットフォーム― …久武経夫

平成17年2月号（第660号）

建設ロボットとIT技術特集

◆巻頭言　建設作業のロボット化 ……油田信一
建設ロボットとIT施工に関する最近の技術開発 …藤野健一
特集　現場ニーズに応えるロボット技術・IT ―施工技術総合研究所におけるロボット技術・ITへの取組み― …竹之内博行ほか
特集　油圧ショベルのイージーオペレーション化のための操作装置 …中野栄二ほか
特集　ホイールローダの自動化 ……大隅久
特集　無人ラフテレーンクレーンの開発 ……樋口昌幸ほか
ダイオキシン類を有する大型煙突解体システムの開発と実施例 …半田雅俊
道路トンネルにおけるシールド技術体系と最新技術 …馬野浩二ほか
1台で軟弱地盤から岩盤まで対応する万能型シールドマシンの開発―実験機による拡縮面板荷重実験およびFEM計算結果の検証― ……園村俊一ほか
速報新潟県中越地震に関する現地調査の概要 ……（社）日本建設機械化協会調査団

平成17年3月号（第661号）

建設機械施工の安全対策特集

◆巻頭言　リスクアセスメントと災害の未然防止 …向殿政男
建設機械施工の安全施策の取組み ……鹿野安彦
建設機械による事故撲滅を目指して―建設業従事者の方々の安全のために― …大田晋吾
深度50m級のニューマチックケーソン施工における安全対策 …中野敏彦ほか
鋼・コンクリート複合アーチ橋工事における安全―第二東名高速道路富士川橋工事における施工及び安全の特徴― …山村徹ほか
可燃性ガス噴出の可能性がある地盤でのシールドトンネルの安全対策 …脇山一郎
採石現場におけるホイールローダの安全管理 ……伊藤和之
大型重機土工における安全対策 ……岡本直樹ほか
欧州における建設現場の安全衛生管理の現状―文化の違い・安全管理の違い― …林利成
パートナーロボットの実用化に向けて―愛知万博のロボット― …後藤久典

平成17年4月号（第662号）

建設機械施工の安全対策特集

◆巻頭言　安全は安く買えるか？ ……加納研之助
建設業労働安全衛生マネジメントシステム（COHSMS） …山崎弘志
ビル建設でのテレスコクラムの安全作業 ……岩崎章夫
ダンプトラック等車輌の運行経路における安全管理対策 …吉田貴
道路工事におけるショベル系掘削機の安全管理・安全対策 …下垣内宏
建設現場における移動式ラッフィングタワークレーンの安全作業 …後藤普司
建設用ジブクレーンの安全対策 ……山田弘道
安全の確保―作業現場でのKY活動の推進 ……田畑和実

平成17年5月号（第663号）

災害復旧・防災対策特集

◆巻頭言　予知に頼らぬ減災対策に向けて ……吉村秀實
大規模災害現場における機械の有効活用 ……新田恭士
災害に関する危機管理の課題と平常時からの備え　日下部毅明
インド洋大津波の被害状況と今後の防災対策 ……牧野武人
スリランカにおける津波からの復旧状況の調査 …山名良
新潟県中越地震災害復旧における建設機械活動 …小河義文ほか
新潟県中越大震災における復旧活動 ……貝沼勝ほか
レンタル会社の災害復旧支援活動 ……西郷太郎
総合的な津波防災技術 ……田村保

平成17年6月号（第664号）

建設施工の環境対策特集

◆巻頭言　持続可能な社会を目指して ……半田真理子
建設施工の環境対策
環境影響評価制度を巡る最近の動向 ……松野栄明
環境影響評価法に対応した工事大気環境の予測評価手法 …星隈順一ほか
建設業の環境保全への取組み ……大竹公一
環境へ配慮した耐震補強工事―東名高速道路浜名湖内橋梁耐震補強工事― …海野清司ほか
骨材枯渇化への対応―瀬戸内海の海砂採取禁止に伴う四国地区骨材資源対策― …梶久夫
環境配慮型建築の取組み状況 ……大野直
建設機械用生分解性潤滑油の現状と規格 ……杉山玄六ほか
ダイオキシン汚染土の無害化―現地無害化処理（TPS＋ジオメルト）― …松生隆司ほか

"建設の施工企画" バックナンバー紹介

平成 18 年 1 月号（第 671 号）～平成 18 年 12 月号（第 682 号）

平成 18 年 7 月号（第 677 号）

防災特集

平成 18 年 8 月号（第 678 号）

標準化特集

平成 18 年 9 月号（第 679 号）

維持管理・延命化・長寿命化特集

平成 18 年 10 月号（第 680 号）

情報化施工と IT 特集

平成 18 年 11 月号（第 681 号）

ロボット・無人化施工特集

平成 18 年 12 月号（第 682 号）

基礎工事特集

新機種紹介 広報部会

▶〈02〉掘削機械

06-〈02〉-26	コマツ 油圧ショベル PC160LC-7E0	'06.10 発売 モデルチェンジ

一般土木工事に広く使用される油圧ショベルについて，作業性，環境対応性，安全性，メンテナンス性，信頼性などの向上を図ってモデルチェンジしたものである。搭載の稼動情報管理機能（KOMTRAX）では，稼動状況，位置情報，メンテナンス・リコメンドなどの情報提供を可能にしている。エンジンは，日米欧の排出ガス対策（3次規制）に対応するecot3型を搭載しており，騒音対策によって国土交通省の低騒音型建設機械にも適合する。

エンジン制御コントローラによる燃料高圧高精度多段噴射や，コントロールバルブ，メインポンプの油圧・流量制御など，機体のメインユニットを稼動状況に合わせて制御するトータルビークルコントロールを採用して，機械保有の出力を最大限に発揮する。作業量優先のPモードと燃費優先のEモードの作業モード設定があり，作業内容に応じて，モニタパネル上からワンタッチで選択ができる。走行自動変速，ダイヤル式燃料コントロール，ブーム・アームエネルギ再生回路，オートデセルなどを標準装備して，操作性と共に燃費向上を図っている。ダンパマウントのプレッシャライズキャブは，労働安全衛生法およびISO/OPGトップガードレベルⅠのヘッドガード基準に適合する構造で，落下物に対する安全性を確保している。そのほか，ブーム自然降下防止弁，旋回揺れ戻し防止弁，オートマティックスイングブレーキ，旋回ロックスイッチ，緊急脱出用キャブ後方窓などの安全装備を充実している。ラジエータ，オイルクーラ，アフタクーラの並列配置や防塵ネットの装着でクリーニングを容易にし，燃料プレフィルタ（ウォータセパレータ機能付）の採用で燃料系のトラブルを予防している。また，燃料フィルタの交換はリモート化して作業性を上げている。健康診断システム（Equipment Management Monitoring System）を搭載しており，油圧，エンジン回転数，電流値などの異常チェック機能や，メンテナンス履歴，故障履歴の記憶機能によりスピーディなメンテナンスを可能にしている。

表—1 PC160LC-7E0の主な仕様

項目		値
標準バケット容量	(m^3)	0.65
機械質量	(t)	16.4
定格出力	(kW (ps) /min^{-1})	86（117）/2,200
最大掘削深さ×同半径	(m)	5.96 × 8.96
最大掘削高さ	(m)	8.98
最大掘削力（バケット）通常/ワンタッチアップ	(kN)	112.8/122.6
作業機最小旋回半径/後端旋回半径	(m)	2.990/2.435
走行速度 高速/低速	(km/h)	5.5/3.4
登坂能力	(度)	35
接地圧	(kPa)	46.1
最低地上高	(m)	0.440
全長×全幅×全高（輸送時）	(m)	8.565 × 2.490 × 3.025
価格	(百万円)	13.1

（注）(1) 標準アーム（2.61 m）付を示す。
(2) 全高はグローサ高さを含む。

写真—1 コマツ「GALEO」PC160LC-7E0 油圧ショベル

07-〈02〉-01	コマツ 油圧ショベル（後方超小旋回形） PC128US-8 ほか	'07.02 発売 モデルチェンジ

一般土木工事から都市土木工事，農林業土木工事などに広く使用される，コンパクトで作業性と安全性を特長とする油圧ショベルである。搭載の稼動情報管理機能（KOMTRAX）では，稼動状況，位置情報に加えて，燃料消費量やアイドリングなどの作業情報をもとにした省エネ運転支援レポートなどの情報提供を可能にしている。エンジンは，日米欧の排出ガス対策（3次規制）に対応するecot3型を搭載しており，騒音対策によって国土交通省の超低騒音型建設機械にも適合する。

エンジン制御コントローラによる燃料高圧高精度多段噴射や，コントロールバルブ，メインポンプの油圧・流量制御など，機体のメインユニットを稼動状況に合わせて制御するトータルビークルコントロールを採用して，機械保有の出力を最大限に発揮する。作業量優先のPモードと燃費優先のEモードの2作業モードがあり，作業内容に応じて，モニタパネル上からワンタッチで選択ができる。さらに，マルチモニタにはエコゲージを装備して，CO_2排出量が少なく燃料消費効率の良い運転をするようサポートしている。また，走行自動変速，ダイヤル式燃料コントロール，ブーム・アームエネルギ再生回路，オートデセルなどを標準装備して，操作性と共に燃費向上を図っている。スライドドア採用のプレッシャライズキャブは，転倒時運転者保護構造を内蔵して耐久性・耐衝撃性が高く，上方落下物に対しては，ISO/OPGトップガードレベルⅠおよび労働安全衛生法のヘッドガード基準に適合して安全性を確保している。ブーム自然降下防止弁，旋回揺れ戻し防止弁，オートマティックスイングブレーキなどの安全装備のほか，旋回体後部には監視用カメラを標準装備して，キャブ内の液晶モニタ画面で安全確認ができるようにしている。点検・整備箇所のレイアウトに配慮し，燃料ドレンコック，エンジンオイルフィルタ，マシナリ給油口，PTO給油口は，リモート化して作業性を上げている。ラジエータ，オイルクーラ，アフタクーラの並列配置や防塵ネットの装着でクリーニングを容易にし，プライミングポンプ内蔵の燃料プレフィルタ（ウォー

タセパレータ機能付）の採用で燃料系のトラブルを予防している。ロングライフのオイルやろ過材の使用で，エンジンオイルとフィルタの交換間隔 500 h，作動油フィルタの交換間隔 1,000 h，作動油の交換間隔 5,000 h に延長している。また，作業機回りの給脂間隔は 500 h（アームトップを除く）としている。健康診断システム（Equipment Management Monitoring System）を搭載しており，油圧，エンジン回転数，電流値などの異常チェック機能や，メンテナンス履歴，故障履歴の記憶機能によりスピーディな対応を可能にしている。

そのほか，構造規格等を満足するアームクレーン仕様，ブレーカ，クラッシャ等が装着可能なアタッチメント仕様，機体各部を強化した解体仕様が確立されている。

表―2　PC128US-8 ほかの主な仕様

	PC128US-8	PC138US-8
標準バケット容量　(m^3)	0.45	0.50
機械質量　（t）	12.95	13.40
定格出力　(kW (ps) /min^{-1})	68.4 (93) /2,200	68.4 (93) /2,200
最大掘削深さ×同半径　(m)	5.405 × 8.230	5.480 × 8.300
最大掘削高さ　(m)	9.26	9.34
最大掘削力 (バケット)　(kN)	100	93
作業機最小旋回半径/後端旋回半径　(m)	1.98/1.48	1.98/1.48
走行速度　高速/低速 (km/h)	5.1/2.9	5.1/2.9
登坂能力　(度)	35	35
接地圧　(kPa)	41.2	42.2
最低地上高　(m)	0.370	0.395
全長×全幅×全高 (輸送時) (m)	7.26 × 2.49 × 2.85	7.26 × 2.49 × 2.85
価格　(百万円)	11.1	12.2

写真―2　コマツ「GALEO」PC138US-8 油圧ショベル

▶〈05〉クレーン，エレベータ，高所作業車およびウインチ

06-〈05〉-09	コベルコクレーン クローラクレーン （ラチスブーム形）　7055-3F ほか	'06.11 発売 新機種

建築・土木工事で使用される全油圧式クローラクレーンとして，環境対応性，作業性，安全性，操作性，居住性，信頼性，輸送性などの向上を図った 7055-3F，7070-1F，7090-1F，7120-1F，7200-2F の 5 機種である。エンジンは，日米欧の排出ガス対策（3 次規制）に適合するものを搭載しており，騒音対策によって国土交通省の低騒音型建設機械にも適合している。

油圧システムは，ブーム用に独立ポンプを設定し（7055 と 7070 のタワー作業モードの補巻用とブーム用はポンプ共通），幅広ドラムの湿式ディスクブレーキ・ウインチ（7055，7070）またはフリーフォールレス・ウインチ（7090，7120，7200）には 1 ポンプ・1 モータ方式を採用して，スムーズな複合操作を可能にしている。主・補およびサード（オプション）ウインチは，巻上げ，巻下げともにロープ速度 120 m/min（1 層目）（7200 は 110 m/min（1 層目））を実現しており，主巻，補巻，サード（オプション），ブーム起伏の各ドラム速度は，任意のスピード調整が可能なダイヤル式操作としている。旋回操作は反力感知システム付の油圧パイロット式，スロットルレバーは電気式，操作レバーグリップには微速制御 ON/OFF スイッチを装着などとして操作性を向上している。また，

表―3　7055-3F ほかの主な仕様（1）

	7055-3F		7070-1F	
	クローラクレーン	ラッフィングタワー	クローラクレーン	ラッフィングタワー
吊上げ能力　(t) × (m)	55 × 3.7	12 × 10.0	70 × 4.0	13 × 12.0
最大作業半径 (ブーム)　(m)	38 (1.3t)	—	43.5 (1.3)	—
ブーム/タワー　長さ　(m)	9.1 ～ 51.8	21.0 ～ 42.4	9.1 ～ 54.9	21.3 ～ 42.7
ジブ/タワージブ　長さ　(m)	6.1 ～ 18.3	16.8 ～ 29.0	6.1 ～ 18.3	18.3 ～ 30.5
最大ブーム＋ジブ/タワー＋タワージブ長さ　(m)	① 42.7 ＋ 12.2 ② 39.6 ＋ 18.3	42.4 ＋ 29.0	① 45.7 ＋ 12.2 ② 42.7 ＋ 18.3	42.7 ＋ 30.5
作業時質量　（t）	56.7	60.6	72.3	76.8
定格出力　(kW (ps) /min^{-1})	159 (216) /2,000	159 (216) /2,000	159 (216) /2,000	159 (216) /2,000
後端旋回半径　(m)	3.8	3.8	3.98	3.98
走行速度　高速/低速　(km/h)	2.4/1.5	2.4/1.5	1.9/1.2	1.9/1.2
登坂能力　(度)	21.8	—	21.8	—
接地圧　(kPa)	72.3	77.3	81	86
最低地上高　(m)	0.38	0.38	0.39	0.39
全長×全幅×全高　(m)	8.02 × (3.20 ～ 4.53) × 3.30	8.02 × (3.20 ～ 4.53) × 3.30	8.23 × (3.20 ～ 4.83) × 3.30	8.23 × (3.20 ～ 4.83) × 3.30
価格　(百万円)	78	—	98.5	—

新機種紹介

表－3　7055-3F ほかの主な仕様（2）

	7090 － 1F		7120 － 1F		7200 － 2F	
	クローラ クレーン	ラッフィング タワー	クローラ クレーン	ラッフィング タワー	クローラ クレーン	ラッフィング タワー
吊上げ能力　(t)×(m)	90 × 4.3	15 × 14.0	① 120 × 5.0 ② 24 × 16.0	20 × 15.0	① 200 × 5.0 ② 37.5 × 14.4	25 × 18.0
最大作業半径（ブーム）　(m)	46（1.6t）	—	① 54.4（2.7t） ② 64.9（2.2t）	—	① 65.0（5.1t） ② 78.1（3.2t）	—
ブーム/タワー　長さ　(m)	13.8 ～ 62.6	26.0 ～ 44.3	① 15.2 ～ 61.0 ② 61.0 ～ 79.2	30.4 ～ 51.7	① 18.3 ～ 73.2 ② 73.2 ～ 91.4	36.6 ～ 64.1
ジブ/タワージブ　長さ　(m)	9.1 ～ 21.3	18.8 ～ 37.1	12.2 ～ 30.5	22.9 ～ 44.2	—	27.4 ～ 51.8
最大ブーム＋ジブ/ タワー＋タワージブ長さ　(m)	53.4 ＋ 21.3	44.3 ＋ 37.1	61.0 ＋ 30.5	51.7 ＋ 44.2	—	64.1 ＋ 51.8
作業時質量　(t)	約 91	約 99	120	130	約 208/166	約 219/177
定格出力　(kW(ps)/min^{-1})	247(336)/2,000	247(336)/2,000	247(336)/2,000	247(336)/2,000	247(336)/2,000	247(336)/2,000
後端旋回半径　(m)	4.27	4.27	4.95	4.95	5.85	5.85
走行速度　高速/低速　(km/h)	1.4/1.0	1.4/1.0	1.3/0.9	1.3/0.9	1.1/0.7	1.1/0.7
登坂能力　(度)	16.7	—	16.7	—	16.7	—
接地圧　(kPa)	約 93	約 101	94	102	約 114/91	約 120/97
最低地上高　(m)	0.45	0.45	0.48	0.48	0.435	0.435
全長×全幅×全高　(m)	8.88×(3.50 ～ 4.85) × 3.495	8.88×(3.50 ～ 4.85) × 3.495	10.48 × 6.31 × 3.57	10.48 × 6.31 × 3.57	11.34 × 7.47 × 3.77	11.34 × 7.47 × 3.77
価格　(百万円)	142.5	—	158	—	273	—

（注）(1) 吊上げ能力，最大作業半径（ブーム），ブーム/タワー長さ，①：標準仕様，　②：ロング仕様。
(2) 全長×全幅×全高は，ブーム外し，A フレーム倒し時の寸法を示す。
(3) 7055，7070，7090 の全幅は，クローラ幅（縮小時～拡張時）の寸法を示す。
(4) 7200 の作業時質量（A/B），A ：カウンタウエイト 8 枚，カーボディウエイト 2 枚。
B ：カウンタウエイト 6 枚，カーボディウエイトなし。

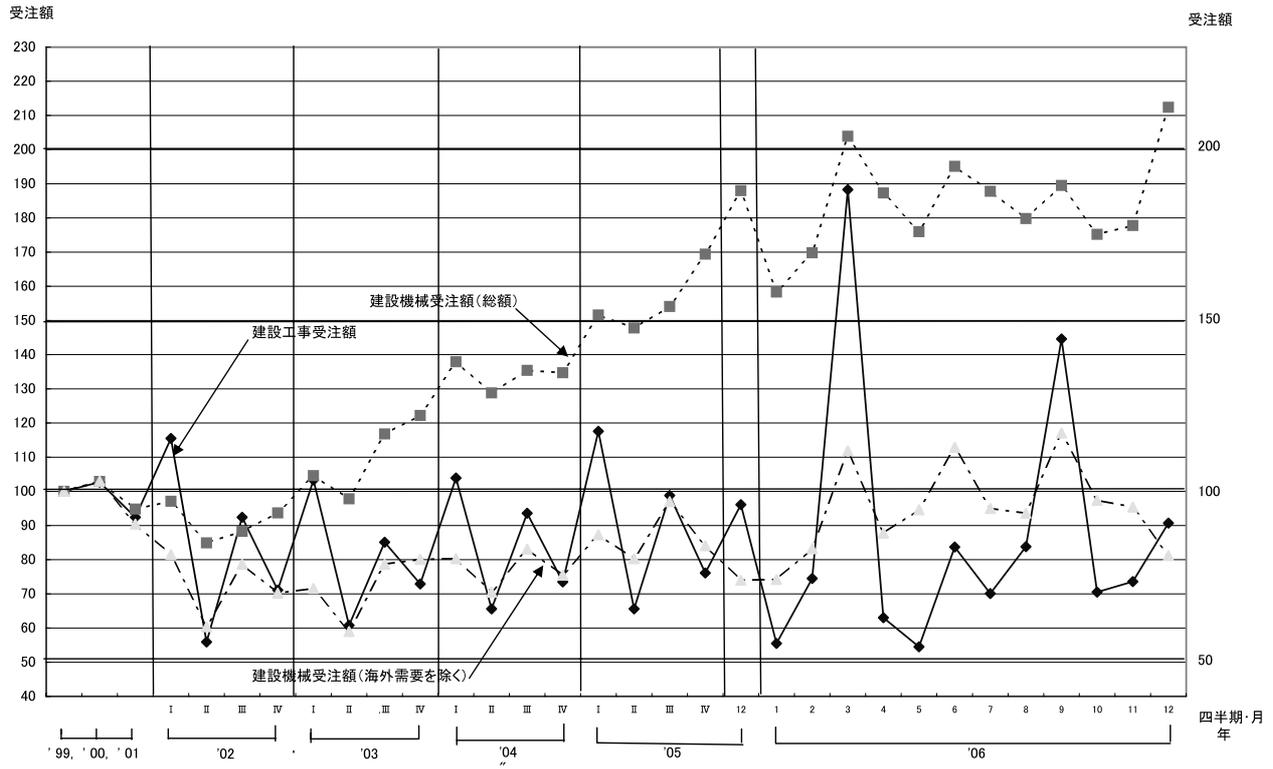
写真―3　コベルコクレーン「マスターテック」7090-1F クローラクレーン

精度が求められる吊り荷作業や傾斜地での旋回発進では，旋回レバーを中立ブレーキ（荷振れ防止の低速旋回制御機能付）に，連続的に旋回操作を行うバケット作業では旋回レバーを中立フリー（7200 は高速/低速の 2 モード）にする旋回操作モードを設けて，作業に応じて選択ができるようにしている。ブームおよびタワー巻上げ操作時に所定の角度に近づくと自動的に緩停止させるブーム（タワー）第 1 過巻防止装置を備えているほか，クレーン作業時にはブーム角度を対地角センサで監視，タワー作業時ではタワー角度を対地，対機で監視している。さらに，自動停止の解除を許さない極限停止機能のブーム（タワー）第 2 過巻防止装置を装備して 2 重安全システムとしている。また，タワージブに対しても同様に第 1，第 2 過巻防止装置により反転防止を図っている。過負荷防止装置によるブーム下げ停止，タワージブ巻下げ停止，ブーム過巻時の自動停止における荷振れを抑える緩停止システムを装備しており，過負荷，フック過巻，ブーム過巻における自動停止の解除は，マスターキーと個別スイッチによる 2 段階解除方式を採用している。作業状態を表す多機能のカラー液晶ディスプレイには，過負荷防止，定格荷重，作業領域制限などの表示機能や，危険な状態での文字，音声アラームなどによる注意喚起機能が装備されており，機械状態を表すディスプレイには，エンジン回転数などの運転情報，メンテナンス情報，自己診断情報などの表示機能を装備して，安全作業と機械維持管理をサポートしている。

クローラ幅拡縮機構（7055，7070，7090），キャブ旋回格納機構（7200）などで機体幅縮小による運搬性に配慮しており，多機能ディスプレイの下部には，過負荷およびフック過巻自動停止の解除スイッチとは別に，過巻自動停止機能を解除するブーム組立/分解スイッチを設定して，ブームの組立/分解作業がスムーズに行えるようにして輸送時の作業性を向上している。

統　　計　広報部会

建設工事受注額･建設機械受注額の推移

建設工事受注額：建設工事受注動態統計調査(大手50社)　　（指数基準　1999年平均=100）
建設機械受注額：建設機械受注統計調査(建設機械企業数24前後)　　（指数基準　1999年平均=100）

建設工事受注動態統計調査（大手50社）

（単位：億円）

年　月	総　計	受　注　者　別						工　事　種　類　別		未消化工事高	施工高
		民　間			官公庁	その他	海　外	建　築	土　木		
		計	製造業	非製造業							
1999年	155,242	96,192	12,637	83,555	50,169	4,631	4,250	97,073	58,169	186,191	164,564
2000年	159,439	101,397	17,588	83,808	45,494	6,188	6,360	104,913	54,526	180,331	160,536
2001年	143,383	90,656	15,363	75,293	39,133	6,441	7,153	93,605	49,778	162,832	160,904
2002年	129,862	80,979	11,010	69,970	36,773	5,468	6,641	86,797	43,064	146,863	145,881
2003年	125,436	83,651	12,212	71,441	30,637	5,123	5,935	86,480	38,865	134,414	133,522
2004年	130,611	92,008	17,150	74,858	27,469	5,223	5,911	93,306	37,305	133,279	131,313
2005年	138,966	94,850	19,156	75,694	30,657	5,310	8,149	95,370	43,596	136,152	136,567
2005年12月	12,429	9,019	1,848	7,171	2,110	481	819	9,085	3,344	136,152	12,703
2006年1月	7,186	5,614	1,269	4,345	995	362	215	5,251	1,935	131,489	12,383
2月	9,641	6,937	1,299	5,638	1,720	453	531	6,809	2,833	130,007	10,959
3月	24,365	17,172	3,320	13,852	5,064	589	1,539	17,761	6,604	134,733	19,630
4月	8,153	6,597	1,922	4,675	893	425	237	6,069	2,085	137,143	9,045
5月	7,056	5,705	1,575	4,130	633	423	294	5,598	1,458	134,880	9,193
6月	10,826	7,713	1,933	5,780	1,721	553	839	8,375	2,451	134,201	12,015
7月	9,065	6,547	1,523	5,023	1,089	400	1,029	6,173	2,891	134,361	9,710
8月	10,839	7,771	2,005	5,766	1,680	487	901	8,215	2,624	134,977	10,074
9月	18,711	11,813	2,483	9,330	2,431	755	3,713	12,263	6,448	139,816	14,357
10月	9,118	6,942	1,475	5,467	1,436	415	326	6,619	2,499	139,021	10,083
11月	9,518	7,023	1,486	5,537	1,426	459	610	6,924	2,595	136,928	11,689
12月	11,736	9,052	1,751	7,302	1,623	530	531	8,740	2,997	—	—

建　設　機　械　受　注　実　績

（単位：億円）

年　月	99年	00年	01年	02年	03年	04年	05年	05年12月	06年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
総　額	9,471	9,748	8,983	8,667	10,444	12,712	14,749	1,484	1,249	1,340	1,609	1,478	1,389	1,540	1,482	1,419	1,496	1,383	1,403	1,676
海外需要	3,486	3,586	3,574	4,301	6,071	8,084	9,530	1,115	879	925	1,051	1,040	917	977	1,008	952	912	897	927	1,271
海外需要を除く	5,985	6,162	5,409	4,365	4,373	4,628	5,219	369	370	415	558	438	472	563	474	467	584	486	476	405

（注）1999～2001年は年平均で，2002年～2005年は四半期ごとの平均値で図示した。
2005年12月以降は月ごとの値を図示した。

出典：国土交通省建設工事受注動態統計調査
内閣府経済社会総合研究所機械受注統計調査

…行事一覧…

（2007 年 1 月 1 日～ 31 日）

■ 機 械 部 会

■除雪機械技術委員会・小幹事会
月　　日：1 月 15 日（月）
出 席 者：江本　平幹事長ほか 2 名
議　　題：①委員会活動について ②その他

■建築生産機械技術委員会・移動式クレーン分科会
月　　日：1 月 17 日（水）
出 席 者：石倉武久分科会長ほか 3 名
議　　題：① EN474-12 の C 規格作成検討　②その他

■基礎工事用機械技術委員会・ C 規格分科会
月　　日：1 月 17 日（水）
出 席 者：久留島匡繕分科会長代理ほか 10 名
議　　題：①C 規格原案の検討 ②その他

■ダンプトラック技術委員会
月　　日：1 月 18 日（木）
出 席 者：伊戸川　博委員長ほか 5 名
議　　題：①ホームページ開設準備について ②各社トピックス報告 ③その他

■トンネル機械技術委員会・ TBM 分科会
月　　日：1 月 18 日（木）
出 席 者：寺田紳一分科会長ほか 6 名
議　　題：① C 規格原案の審議結果について　②その他

■ショベル技術委員会自走式リサイクル機械分科会
月　　日：1 月 22 日（月）
出 席 者：森谷幸雄分科会長ほか 3 名
議　　題：① C 規格安全要求事項の最終案検討　②その他

■路盤・舗装機械技術委員会・安全対策分科会アスファルトプラント部門
月　　日：1 月 23 日（火）
出 席 者：小薬賢一分科会長ほか 8 名
議　　題：①アスファルトプラントの C 規格原案検討　②その他

■機械部会・運営連絡会
月　　日：1 月 23 日（火）
出 席 者：山口　武部会長ほか 9 名
議　　題：①平成 18 年度下期委員会活動報告について　②平成 19 年度上期委員会活動計画について　③次期中期事業方針について　④機械部会の運営について　⑤その他

■路盤・舗装機械技術委員会
月　　日：1 月 24 日（水）
出 席 者：福川光男委員長ほか 25 名
議　　題：①道路舗装機械の機構変遷研究について　②道路舗装機械の変遷記録編集計画について　③その他

■建築生産機械技術委員会幹事会
月　　日：1 月 24 日（水）
出 席 者：石倉武久委員長ほか 2 名
議　　題：①各分科会活動報告　②本委員会の活動審議

■除雪機械技術委員会・幹事会
月　　日：1 月 29 日（月）
出 席 者：江本　平幹事長ほか 10 名
議　　題：①除雪機械の C 規格作成方針について　②その他

■トンネル機械技術委員会幹事会
月　　日：1 月 30 日（火）
出 席 者：大坂　衛委員長ほか 8 名
議　　題：①平成 19 年 4 月総会について　②平成 18 年度下期委員会活動報告について ③平成 19 年度活動計画について

■ 建 設 業 部 会

■建設業部会三役会
月　　日：1 月 16 日（火）
出 席 者：佐治賢一郎部会長ほか 4 名
議　　題：①平成 18 年度事業報告について　②中期事業計画および平成 19 年度事業計画について　③次期役員について　④国土交通省建設施工企画課との交流について　⑤その他

■建設業部会建設機械の安全提案分科会
月　　日：1 月 31 日（水）
出 席 者：篠原　望分科会長ほか 11 名
議　　題：①レンタル業部会との意見交換

■ 広 報 部 会

■広報部会
月　　日：1 月 24 日（水）
出 席 者：相原正之部会長ほか 4 名
議　　題：①中期事業計画【平成 16 ～ 18 年度】取組み結果の追記修正について　②中期事業計画【平成 19 ～ 21 年度】の策定について　③平成 19 年度事業計画および平成 18 年度事業報告について　④平成 19 年度建設施工と建設機械シンポジウムの方針案について　⑤今後の予定について

■ 商 社 部 会

■商社部会
月　　日：1 月 29 日（月）
出 席 者：寺田順三部会長ほか 6 名
議　　題：①講演会について　②平成 18 年度事業報告について　③平成 19 年度事業計画について　④中期事業計画【平成 19 ～ 21 年度】の策定について　⑤今後の予定について

■ 製 造 業 部 会

■製造業部会・作業燃費検討 WG
月　　日：1 月 16 日（火）
出 席 者：田中利昌リーダほか 16 名
議　　題：①省エネ機構付き低燃費型建設機械について　②制度骨子の検討　③燃費データの集積と活用について　④その他

■製造業部会・クレーン車道路通行 WG
月　　日：1 月 18 日（木）
出 席 者：溝口孝遠リーダほか 11 名
議　　題：①クレーン車（非認証車）の騒音規制に関する打合せ　②今後の進め方について③その他

■製造業部会･マテリアルハンドリング WG
月　　日：1 月 31 日（水）
出 席 者：溝口孝遠リーダほか 5 名
議　　題：①リフマグ仕様, 安定性に関する協議 ②周知内容について ③その他

■ 各 種 委 員 会 等

■機関誌編集委員会
月　　日：1 月 10 日（水）
出 席 者：清水　純委員ほか 19 名
議　　題：①平成 19 年 4 月号（第 686 号）の計画　②平成 19 年 5 月号（第 687 号）の素案
③平成 19 年 1 ～ 3 月号（第 683 ～ 685 号）の進捗状況確認

■新機種調査分科会
月　　日：1 月 16 日（火）
出 席 者：渡部　務分科会長ほか 5 名
議　　題：新機種情報の検討・選定

■建設経済調査分科会
月　　日：1 月 24 日（水）
出 席 者：山名至孝分科会長ほか 4 名
議　　題：①平成 19 年 1 月号報告内容 ②平成 19 年度予定

■新工法調査分科会
月　　日：1 月 24 日（水）
出 席 者：安川良博分科会長ほか 3 名
議　　題：新工法持ち寄り検討

…支部行事一覧…

■ 北 海 道 支 部

■第 4 回広報部会広報委員会
月　　日：1 月 26 日（金）

出 席 者：林　勝義委員長ほか5名
議　　題：①支部だより“94号”の発行について　②広報部会第4四半期及び次年度事業について

■ 東 北 支 部

■建設部会
月　　日：1月9日（火）
場　　所：東北支部会議室
参 加 者：歌代　明ほか8名
議　　題：①技術部会との合同会議について ②支部たより安全コーナーについて

■ゆきみらい担当者会議
月　　日：1月17日（水）
場　　所：東北地方整備局　会議室
出 席 者：山崎　晃施工部会長，遠藤事務局長
議　　題：2007 in 会津進行状況等の確認

■ 北 陸 支 部

■舗装委員会
月　　日：1月17日（水）
場　　所：北陸地方整備局会議室
出 席 者：谷口英雄舗装委員長ほか11名
議　　題：①歩道透水性舗装における維持管理の対応について　②記録誌編纂のための体制の確立及び情報収集について

■けんせつフェア in 北陸 2007 幹事会
月　　日：1月23日（火）
場　　所：北陸地方整備局会議室
参 加 者：三日月事務局長
議　　題：けんせつフェア in 北陸 2007 開催計画

■広報委員会
月　　日：1月30日（火）
場　　所：北陸支部事務局
出 席 者：羽賀清治広報委員長ほか7名
議　　題：①支部機関誌の編集について　②平成19年度事業計画について

■ 中 部 支 部

■災害対策部会
月　　日：1月17日（水）
出 席 者：植村　靖災害対策副部会長ほか11名
議　　題：①平成19年度中部地方整備局防災訓練について　②災害対策機械のアンケート調査結果について

■企画部会
月　　日：1月17日（水）
出 席 者：安江規尉企画部会長ほか5名
議　　題：①支部中期事業計画の策定について　②地方整備局との意見交換会　③支部創立50周年記念事業計画について

■「建設技術フェア 2006 in 中部」事務局会議
月　　日：1月23日（火）
出 席 者：植村　靖企画部会委員
議　　題：①「建設技術フェア 2006 in 中部」の実施結果について　②次年度の実施予定について協議

■「建設技術フェア 2006 in 中部」幹事会
月　　日：1月30日（火）
出 席 者：五嶋政美事務局長
議　　題：①「建設技術フェア 2006 in 中部」の実施結果について　②次年度の実施予定について協議

■ 関 西 支 部

■新年賀詞交歓会
月　　日：1月11日（木）
場　　所：大阪キャッスルホテル6階会場
出 席 者：深川良一支部長ほか84名

■平成18年度施工技術報告会
月　　日：1月26日（金）
場　　所：建設交流館グリーンホール
参 加 者：140名
演　　題：①輻輳する埋設物下での大断面分割シールド工法の施工（ハーモニカ工法）―西大阪延伸線建設工事のうち土木工事（第3工区）―　②都市河川における大規模浚渫・脱水固化の施工事例―阪神高速正蓮寺川工区基盤整備工事―　③土留め壁を本体利用した掘割構造の試験施工―東名阪自動車道鳴海南工事―　④岩盤対応型大断面シールド掘進機による道路トンネルの施工―京都市道1号線新十条通伏見工区トンネル工事―　⑤情報化技術を活用した大規模埋立工事の急速施工―関西国際空港2期用地造成工事―　⑥但東ダムにおける暑中・寒中コンクリート対策について―横谷川総合開発事業但東ダム建設工事―

■ 中 国 支 部

■第5回部会長会議
月　　日：1月24日（水）
場　　所：中国支部事務所
出 席 者：増永和彦広報部会長ほか9名
議　　題：①平成19年度通常総会・記念講演会について　②平成19年度各部会事業について　③中国支部中期計画について

■ 四 国 支 部

■無人化施工機械の運転操作技術講習会開催
月　　日：1月22日（月）・23日（火）
場　　所：国営讃岐まんのう公園内（駐車場工事現場）
受 講 者：10名
内　　容：遠隔操縦装置付バックホウを用いた目視操作

■部会長等会議の開催
月　　日：1月25日（木）
場　　所：高松市「シンボルタワーオフィスサポートセンター」
出 席 者：尾崎宏一企画部会長ほか5名
議　　題：①四国支部中期事業計画について　②その他

■四国地方整備局新庁舎見学会の開催
月　　日：1月31日（水）
場　　所：高松市「高松サンポート合同庁舎」
参 加 者：50名
内　　容：①庁舎の概要紹介　②設備の概要紹介　③災害対策施設及び四国地方整備局の防災業務の紹介　④庁舎及び施設の見学

■ 九 州 支 部

■施工安全講習会
月　　日：1月23日（火）
出 席 者：古川恒雄支部長ほか52名
議　　題：①安心できるコンクリート構造物を作るには　②建設機械施工安全技術指針の改定概要

■第11回企画委員会
月　　日：1月24日（水）
出 席 者：古川恒雄支部長ほか15名
議　　題：①支部財政改善取組みについて　②第4四半期の事業について　③その他

■第4回ポンプ委員会
月　　日：1月26日（金）
出 席 者：石井　開ポンプ委員長ほか
議　　題：ポンプ設備の定量管理について

■保全技術講習会
月　　日：1月30日（火）
出 席 者：村上輝久水門ダム機械委員長ほか24名
議　　題：①ベアリングの異常と原因及びその対策　②潤滑油の異常と原因及びその対策

■トンネル・下水道委員会
月　　日：1月31日（水）
出 席 者：米村信幸トンネル下水道委員長ほか5名
議　　題：平成19年度事業計画について

編 集 後 記

個人情報保護法の影響でしょうか。最近の講演会，発表会などの資料，また，Webなどからも個人の情報が消えつつあるようです。このため，本誌に投稿して頂きたい場合も直接ご本人様に連絡が取れず，代表とか職場の電話を経由してお願いすることも増えています。この場合，いわゆる勧誘と間違われてしまいがちで，居留守であるとか，再度先方様から電話をかけ直して頂くようなケースもありました。（なお，今月号で掲載されている方々は該当しておりません。）

同様のことが営業活動でも起こっているのでしょう。以前は会社からの電話は何回線かの番号がランダムにナンバディスプレイに表示されていましたが，現在は弊社でも職場の直通電話番号がきちんと相手先に表示されるように変わっています。逆に非通知の電話は職場には届かなくなっています。

投稿のお願いはある意味勧誘と同じような行為ですので，このようなルートでのお願いは段々しづらくなっています。便利な情報は善意でも活用が抑制され，結局は根本的に重要な人と人の繋がりに回帰しているのかも知れません。

編集委員の愚痴はさておきまして，3月号の特集は「除雪」です。

昨年は「平成18年豪雪」と気象庁が命名するほどの大雪で，平成17年12月～平成18年2月に発生した大雪では積雪観測地点の各所で最大記録を更新したとのこと。同様に昨年の「ゆきみらい2006」は吹雪の中での開催でした。一転，今年は暖冬です。これは日本だけではなく北米，欧州とかでも同じと現地の人から聞きました。2月に開催された「ゆきみらい2007」も会津周辺に雪はなく，展示会に参加する方々には好都合でしたが，展示機械からは不満が聞こえてきそうでした。

そんな中での特集ですが，克雪，親雪，利雪という観点と機械，システム，情報系の観点の両面で幅広く掲載することを意図しました。執筆して頂いた方々は当然この分野を専門とされており，執筆の期限と本来業務の繁忙時がまさに合致して本当にご迷惑をかけたかと思います。この場をかりまして，改めてお礼申し上げます。

（三柳・岡本）

4月号「環境特集」予告

- ・建設施工における環境対策について
- ・土壌汚染対策の現状と課題
- ・工場跡地におけるVOC汚染土壌対策工事
- ・給油所等における油含有土壌の浄化技術
- ・エンバイロジェット工法による土壌・地下水汚染の原位置浄化
- ・ハイブリッド浄化工法による重金属汚染土壌浄化施工例
- ・建設機械用低騒音バケットの技術開発
- ・リマーン部品
- ・産業廃棄物最終処分場の環境対策
- ・建設副産物の再資源化の現状と課題
- ・鹿島道路㈱・日本道路㈱・世紀東急工業㈱が建設廃材共同リサイクル施設を稼動
- ・速効・省エネ・低コスト　時代の要求に即したフォームドアスファルトプラントを設置

No.685「建設の施工企画」
2007年3月号
〔定価〕1部840円（本体800円）
年間購読料9,000円

平成19年3月20日印刷
平成19年3月25日発行（毎月1回25日発行）
編集兼発行人　小野　和日児
印刷所　日本印刷株式会社

発行所　社団法人　日本建設機械化協会
〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号　機械振興会館内
電話（03）3433－1501；Fax（03）3432－0289；http://www.jcmanet.or.jp/

施工技術総合研究所—〒417－0801 静岡県富士市大渕3154　電話（0545）35－0212
北海道支店—〒060－0003 札幌市中央区北三条西2－8　電話（011）231－4428
東北支部—〒980－0802 仙台市青葉区二日町16－1　電話（022）222－3915
北陸支部—〒950－0965 新潟市新光町6－1　電話（025）280－0128
中部支部—〒460－0008 名古屋市中区栄4－3－26　電話（052）241－2394
関西支部—〒540－0012 大阪市中央区谷町2－7－4　電話（06）6941－8845
中国市部—〒730－0013 広島市中区八丁堀12－22　電話（082）221－6841
四国支部—〒760－0066 高松市福岡町3－11－22　電話（087）821－8074
九州支部—〒810－0041 福岡市中央区大名1－8－20　電話（092）741－9380

昭和26年6月5日　第三種郵便物認可
平成19年3月25日発行
（毎月1回25日）第685号

雑誌 03435－3

「建設の施工企画」 定価 一部 八四〇円 本体価格八〇〇円